

РАДИО

3

1978

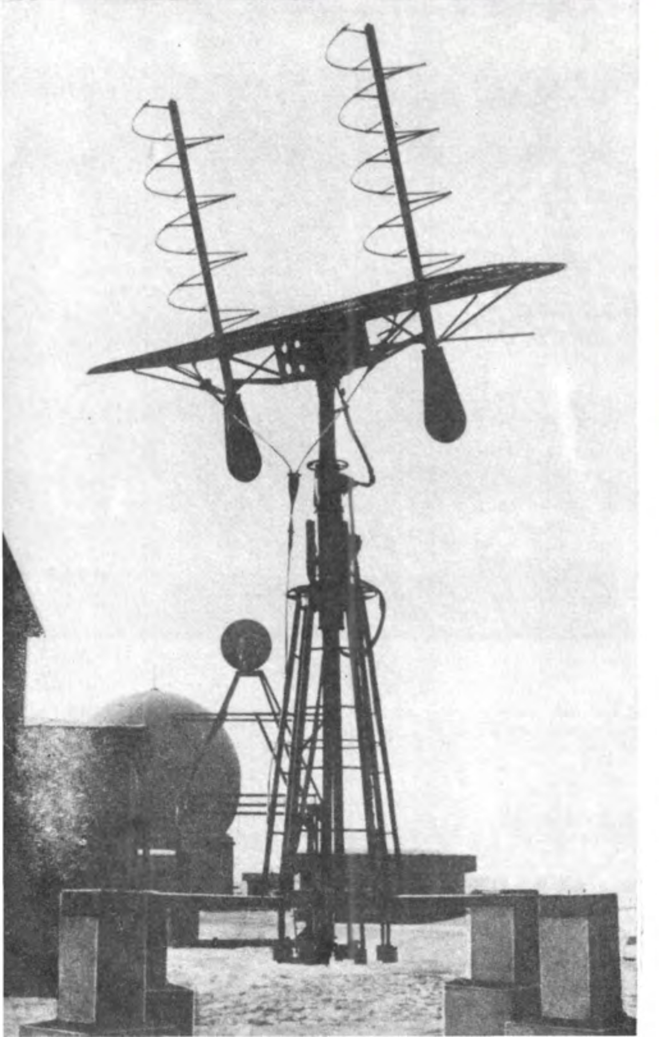
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

КУЗНИЦА

Московский ордена Ленина энергетический институт. В распоряжение тех, кто готовится стать радиоинженером, радиофизиком, кто ищет новые пути в науке и технике, здесь представлена современная техника.

На наших снимках: вверху — в учебном телевизионном центре; внизу слева — антенны учебно-измерительного комплекса кафедры антенно-фидерных устройств и распространения радиоволн; справа — «Всем, всем! Здесь — UK3AAC, коллективная радиостанция МЭИ».

Фото А. Бендетского и М. Анучина





Круглый стол журнала
РАДИО

Советские люди с полным правом гордятся обширной системой бесплатного образования, действующей в нашей стране. Она служит коммунистическому воспитанию, духовному и физическому развитию молодежи, подготовке ее к труду и общественной деятельности. Тысячи школ, училищ, техникумов, университетов, вузов являются материальной основой осуществления гражданами СССР одного из важнейших прав, гарантированных Конституцией СССР — права на образование.

Среди старейших высших учебных заведений страны почетное место в подготовке научных и инженерных кадров, в том числе и радиоспециалистов высшей квалификации, занимает Московский ордена Ленина энергетический институт. Свой очередной «круглый стол» редакция провела в его стенах, решив ближе познакомить читателей журнала «Радио» с жизнью, делами и традициями одного из крупнейших вузов страны.



ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

В тесноватой студии учебного телецентра МЭИ, где проходила наша встреча, вспыхнули софиты. Участники «круглого стола» — руководители института, заведующие кафедр, преподаватели, студенты — заняли свои места. На световых табло зажглась надпись: «Тише. Идет передача». И беседа, которая «для истории» фиксировалась на видеомагнитофоне, началась.

— Московский энергетический институт, — сказал ректор МЭИ, доктор технических наук, профессор **Валентин Александрович ГРИГОРЬЕВ**, — это 10 факультетов, 67 кафедр, более 20 научных лабораторий. Это 25 500 студентов. В МЭИ готовятся специалисты высшей квалификации почти по 50 профилям. Ежегодно институт дает стране около 4000 инженеров. Специалистов с дипломами МЭИ сегодня можно встретить в крупнейших академических и отраслевых НИИ, конструкторских бюро, на электростанциях, предприятиях, вычислительных центрах. Их труд, творчество вложены в самые масштабные проекты в областях энергетики, радиоэлектроники, освоения космоса.

В МЭИ немало славных традиций. Одну из них мне хотелось бы сегодня выделить особо, так как она помогает нам решать главную задачу, поставленную перед высшей школой XXV съездом КПСС, — добиваться дальнейшего улучшения качества обучения и воспитательной работы, готовить высококвалифицированных специалистов.

Речь идет о постановке учебного процесса в институте. Он строится у нас так, чтобы максимально развить самостоятельность и творческое мышление у будущих инженеров. С первых своих шагов студенты МЭИ приобщаются к большой науке, к инженерной практике. Если на младших курсах они самостоятельно ищут оптимальные пути решения нестандартных задач, которые им предлагаются на олимпиадах по различным дисциплинам, то уже курсовые студенческие проекты посвящаются практическим разработкам, необходимым народному хозяйству. Достаточно сказать, что разными формами научной работы в МЭИ охвачено около 9500 студентов, а в конкурсах и олимпиадах ежегодно участвуют до 5500 человек.

В нашем институте — 13 студенческих конструкторских бюро. Они, по существу, являются самостоятельными научно-исследовательскими и проектными мини-институтами, открывающими широкие возможности для проявления творчества и инициативы. Вот лишь некоторые итоги деятельности СКБ: более 120 студентов стали участниками ВДНХ, многие из их работ отмечены медалями, по результатам разработок СКБ получено более 20 авторских свидетельств. От внедрения в производство результатов научных работ, выполненных студентами МЭИ, государство получило огромную экономию.

Сейчас студенты МЭИ заняты научными исследованиями, которые они ведут более чем по 200 договорам о научно-технической помощи предприятиям Москвы.

О привлечении студентов к научно-исследовательской работе говорил и проректор института по научной работе доктор технических наук, профессор Герман Михайлович УТКИН.

— Все большее число студентов нашего института в свободное от занятий время активно участвуют в работах, которые ведут научные сотрудники и профессорско-преподавательский состав института, — заметил Г. М. Уткин.— Кроме чисто практической пользы такой работы, хочу отметить ее важную роль и в подготовке современных специалистов, ибо никакой иной вид обучения студентов не способствует так развитию их творческого мышления и инициативы.

На выставках технического творчества и научно-технических конференциях, ежегодно устраиваемых в МЭИ, регулярно подводятся итоги студенческого научного поиска. Хорошей традицией стало проведение в институте «Недели науки». В прошлом году она проходила в 31-й раз. Студенты выступили с научными до-

кладами и сообщениями. Участники недели сделали более 700 докладов.

Об этом рассказал на нашей встрече секретарь комитета ВЛКСМ МЭИ **Владимир Ильич КУИМОВ.**

Главными действующими лицами во время беседы за «круглым столом» были руководители и преподаватели радиотехнического факультета МЭИ — одного из самых крупных в институте. И это не случайно. Именно на этом факультете готовят инженеров по радиотехнике, радиоэлектронным устройствам, инженеров-радиофизиков. Здесь учатся 2400 студентов, многие из которых прошли замечательную школу радиолюбительства. Думается, что рассказ о жизни радиотехнического факультета представляет особый интерес для наших читателей.

— На нашем факультете — восемь кафедр, — сказал декан факультета кандидат технических наук, профессор **Геннадий Дмитриевич ЛОБОВ.**— У нас трудятся около 200 преподавателей и 150 научных сотрудников, среди них 18 профессоров, 80 доцентов, один действительный член АН СССР и два члена-корреспондента АН СССР, три лауреата Ленинской и Государственной премий. Особое внимание мы уделяем преподаванию фундаментальных дисциплин, ряду основных направлений самой радиотехники. Это целый ансамбль направлений (их около 20), которые отражают современное состояние различных областей радиотехники. Курсы, которые читаются студентам, постоянно обновляются. Все новое, что появляется в науке, в наших лабораториях, быстро передается студентам. Это помогает им быть в курсе последних достижений науки.

Одной из кафедр — кафедрой радиоприемных устройств — руководит здесь член-корреспондент АН СССР Владимир Иванович СИФОРОВ.

— Мне вспомнилось сейчас мое поступление в институт,— сказал он за «круглым столом».— Это было 55 лет назад. Первые передачи человеческого голоса по радио поражали тогда воображение. В те годы я и увлекся радиолюбительством. Делал разные радиоприемники, слушал передачи на коротких волнах... И мечтал глубоко, всесторонне, серьезно постичь удивительный мир радиотехники.

Если бы мне во второй раз пришлось выбирать специальность, я остановил бы свой выбор только на радиотехнике. Именно радиотехника всегда полна самых неожиданных возможностей. Не фантастично ли, что с помощью высокочувствительных радиоприемных систем мы сегодня фиксируем и анализируем радиосигналы, прошедшие в космосе расстояния до 10 миллиардов световых лет! Ведь только методы радиотехники позволили создать сверхточные эталоны электрических колебаний, дающих погрешность не более 1 с за 300 000 лет!

Радиотехника чрезвычайно плодотворно взаимодействует с самыми разнообразными науками и областями техники и практики. И если говорить о требованиях, которые предъявляются к современному специалисту в области радиотехники, то люди, решившие избрать ее своей специальностью, должны в процессе своего обучения в вузе обратить особое внимание на математику и физику. На производстве или в НИИ молодые специалисты часто сталкиваются с такими явлениями, с такой техникой, о которых вуз не мог дать им представления. Поэтому очень важно научиться самостоятельно мыслить, научиться — учиться.

— В настоящее время, — поддержал В. И. Сифорова заведующий кафедрой радиотехнических систем доктор технических наук, профессор **Лев Соломонович ГУТКИН,**— нельзя быть «узким специалистом». Например, для создания радиосистемы каждый разработчик должен быть и ученым, и инженером, и хорошим организатором. Учитывая это, наша кафедра уделяет большое внимание воспитанию индивидуальных творческих и организаторских способностей у студентов во время их участия в научно-исследовательских работах, а также во время дипломного проектирования. У нас на кафедре через такую форму обучения проходят ежегодно около 120 студентов. Все они разделены на восемь научных групп, то есть объединены в небольшие научно-инженерные коллективы и приучаются творчески работать не только лично, но и в содружестве с другими товарищами.

Ежегодно о результатах своей работы студенты отчитываются на научном семинаре своей группы. Наиболее подготовленным поручается выступить с докладом на общеинститутской конференции, а некоторые делегируются с докладами даже в высшие учебные заведения других городов страны. За последние два года на всесоюзных и общемосковских конференциях были отмечены дипломами и премиями 27 студенческих докладов, подготовленных на нашей кафедре.

Следующее слово было предоставлено заведующему кафедрой антенных устройств и распространения радиоволн доктору технических наук, профессору Евгению Николаевичу ВАСИЛЬЕВУ. Он коснулся проблемы научного наставничества, создания творческой атмосферы, которая способствует формированию будущих специалистов.

— Наша кафедра,— сказал профессор,— имеет все необходимое, чтобы дать возможность студенту приобщиться к теоретическим работам или к экспериментальным исследованиям. Однако для подготовки инженера нужна не только учебная, экспериментальная и материальная база, необходима особая творческая атмосфера, когда все вокруг «кипит», когда научная жизнь «бьет ключом». Сотрудники кафедры — почти все выпускники радиофакультета. И если они не все молоды по анкетным данным, то душой — молоды все. В такой атмосфере студенты очень быстро приобретают вкус к серьезной работе.

Особое место в учебной, воспитательной и научной работе МЭИ занимают, как уже отмечалось, студенческие конструкторские бюро. Об одном из них — СКБ космической техники — рассказал за «круглым столом» его научный руководитель заведующий кафедрой радиотехнических приборов член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда Алексей Федорович БОГОМОЛОВ.

— Одна из первых практических задач этого молодежного коллектива,— отметил Алексей Федорович,— создание силами студенческой, радиолюбительской и инженерной общественности учебно-экспериментального искусственного спутника Земли для радиолюбительской связи. Наш первый любительский спутник достаточно прост по конструкции, но в последующие его образцы могут быть заложены более сложные и совершенные учебные и экспериментальные программы. Раз-





За «круглым столом» журнала «Радио»

работкой космических программ в СКБ занимаются сами студенты. Их реализация станет немаловажным вкладом в совершенствование учебного процесса, поможет привлечь молодежь к решению многих проблем народного хозяйства.

— Выдающиеся конструкторы нашего времени — С. П. Королев, А. Н. Туполев и другие — начинали заниматься практической работой еще будучи студентами, — дополнил выступление А. Ф. Богомолова технический руководитель СКБ космической техники кандидат технических наук **Константин Александрович ПОБЕДОНОСЦЕВ.** — Практическая деятельность, кроме инженерного опыта, позволяет человеку глубже узнать и полюбить будущую специальность, особенно, если задача, которую он должен решить, достаточно слбжная и увлекательная. Именно сложная и увлекательная задача поставлена сейчас перед студентами, работающими в нашем СКБ. И они не жалеют ни времени, ни сил, чтобы оправдать оказанное им доверие.

— Наше СКБ, — сказал его директор студент IV курса **Александр ОДИНЦОВ,** — отличается от «взрослого» КБ тем, что для нас главное не только, а может быть, и не столько в научно-исследовательской или проектной работе, сколько в том, что в процессе ее выполнения мы учимся решать инженерные проблемы, учимся проектировать, доводить изделия до промышленного выпуска.

В начале нашего рассказа отмечалось, что беседа за «круглым столом» проходила в учебном телецентре МЭИ. Каково же его место в учебном процессе! Об этом рассказал технический руководитель телецентра кандидат технических наук, доцент Мстислав Александрович УШАКОВ.

— Радиотехнический факультет МЭИ немыслимо представить себе без учебного телевизионного центра Студенты нашего факультета выступают на учебном телецентре МЭИ и в качестве математиков, выполняя теоретические расчеты, и в качестве инженеров, проводя экспериментальные исследования, и в качестве технических специалистов, участвуя в создании новой аппаратуры.

Много внимания мы уделяем использованию телевидения для проведения идейно-воспитательной работы среди студентов, а также среди поступающих в МЭИ. Установленные в фойе, вестибюлях, холлах, буфетах телевизионные приемники входят в один из каналов нашей кабельной многоканальной системы передачи информации (другим каналом системы являются учебные аудитории, третьим — диспетчерская служба).

В самое ближайшее время наш телецентр переходит на работу с «цветной» аппаратурой.

А есть ли в МЭИ радиолюбители, увлекающиеся КВ и УКВ спортом!

— В институте большой коллектив коротковолновиков и ультракоротковолновиков, — ответил на этот вопрос начальник коллективной станции МЭИ — UK3AAC — **Владимир ПРОКОФЬЕВ.** — В мае этого года наша коллективная станция отмечала 30-летний юбилей. За это время сменилось пять-шесть поколений радиолюбителей. Каждое из них внесло что-то свое, новое. Последнее поколение достигло большого успеха — мы стали чемпионами Москвы по радиосвязи на УКВ, наша станция признана лучшей в столице. За последние три года у нас подготовлено шесть мастеров спорта СССР и 12 кандидатов в мастера спорта. В 1977 году команда UK3AAC заняла третье место во всесоюзном соревновании «Полевой день». Хорошо выступили наши операторы и в ряде международных состязаний.

Весь комплекс аппаратуры, используемый на станции, полностью изготовлен руками студентов.

Кроме радиостанции, при радиоклубе МЭИ работают секция по изучению азбуки Морзе и курсы по подготовке радиотелемастеров.

* * *

Итак, беседа за «круглым столом» окончена. Нам кажется, что эпиграфом к этому большому и интересному разговору могли бы быть слова, сказанные Л. И. Брежневым на XXV съезде КПСС: «В современных условиях, — говорил он, — когда объем необходимых для человека знаний резко и быстро возрастает, уже невозможно делать главную ставку на усвоение определенной суммы фактов. Важно прививать умение самостоятельно пополнять свои знания, ориентироваться в стремительном потоке научной и политической информации».

В Московском ордена Ленина энергетическом институте, как мы видели, делается многое для того, чтобы эти важнейшие требования нашли свое практическое воплощение.

Материал подготовили А. ГРИФ, Н. ГРИГОРЬЕВА

1978 год — год ударного труда

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ РАЗРАБОТКИ — В ПРОИЗВОДСТВО

Как боевую программу восприняли радиолюбители-конструкторы ДОСААФ Письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ партийным, советским, хозяйственным, профсоюзным и комсомольским организациям, трудящимся Советского Союза о развертывании социалистического соревнования за выполнение и перевыполнение плана 1978 года и усилении борьбы за повышение эффективности производства и качества работы. Движимые патриотическим стремлением отдать все свои силы и знания делу укрепления экономического и оборонного могущества социалистической Отчизны, они взяли на себя новые, повышенные обязательства на третий год десятой пятилетки.

Живой отклик в сердцах и умах народных умельцев вызвали строки Письма, отмечающие большую роль технического творчества советских людей в решении народнохозяйственных задач.

«Следует, — говорится в этом документе, — еще активнее укреплять связь науки с практикой, обеспечить повсеместно поворот научных разработок к проблемам интенсификации производства, созданию законченных систем высокопроизводительных машин, новейших технологических процессов и материалов, добиваться быстрейшего внедрения достижений науки в народное хозяйство.

В решении этих вопросов большая роль принадлежит научно-техническим обществам, изобретателям и рационализаторам».

Инициаторы патриотического движения среды досаафовцев, развернувшегося под девизом: «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества!», — члены спортивно-технического радиоклуба кольчугинского завода по обработке цветных металлов имени С. Орджоникидзе создают электронные приборы, которые из лаборатории сразу же идут в производственные цеха. Только за девятую пятилетку кольчугинские радиолюбители разработали более 50 приборов, предназначенных для нужд предприятия. Десятки радиоэлектронных конструкций они создали и внедрили за два года десятой пятилетки. Сейчас на предприятии нет такого участка, где бы не работала «умная» радиоэлектронная автоматика, созданная руками и разумом энтузиастов радиотехники. Это позволило заводу автоматизировать многие технологические операции, поднять производительность труда, повысить качество выпускаемой продукции, ежегодно экономить десятки тысяч рублей.

В настоящее время основным «пусковым объектом» кольчугинские умельцы считают систему программного управления автоматической линией серебрения и золочения столовых приборов гальваническим способом, которую разработали члены самодеятельного радиоклуба В. Тихонов, В. Питерский, С. Левашов, В. Воробьев, В. Орлов и В. Лукашов. Эта конструкция удостоена диплома первой степени на 28-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ и золотой медали ВДНХ. С вводом ее в эксплуатацию освободятся от ручного труда более 20 работниц, обслуживающих линию гальванического покрытия изделий. Все производственные операции будут производиться автоматически по заранее разработанной программе. Линию, которую намечено задействовать к 9 мая 1978 года, будут обслуживать всего два оператора. Экономический эффект от использования радиолюбительской разработки выразится суммой, равной многим тысячам рублей.

Среди разработок кольчугинцев, намеченных к внедрению в производство в 1978 году, — система автоматической регулировки толщины проката (авторский коллектив во главе с С. Левашовым).

В ответ на обращение ЦК КПСС, Советского правительства, профсоюзов и комсомола о развертывании социалистического соревнования в 1978 году высокие обязательства взяли на себя члены московского самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Патриот». Поддержав почин кольчугинцев, они пошли дальше, решив развивать его под лозунгом: «Творчество радиолюбителей-конструкторов — на уровень рационализаторских предложений и изобретений». В 1977 г. клуб подал документы на семь изобретений и получил четыре авторских свидетельства. Многие радиоэлектронные приборы, разработанные радиолюбителями-конструкторами, в настоящее время применяются или внедряются в производство. Так, успешно эксплуатируется созданная членами радиоклуба «Патриот» под руководством О. Л. Собещанского автоматическая установка для исследования параметров аппаратуры, в которой реализовано два рационализаторских предложения. Экономический эффект — 37 тыс. рублей в год.

В текущем году члены самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Патриот» решили закончить разработку и внедрить в практику ряд новых радиоэлектронных приборов, выполненных на уровне изобретений. Среди них — электронная система зажигания автомобиля (авторы Б. С. Боголюбов и др.); аппаратура объединенных диспетчерских систем второго поколения, используемая в коммунальном хозяйстве для обслуживания жилого фонда (авторы В. М. Цыганков и др.).

Активно работает радиолюбительский коллектив рязанского радиозавода. Досаафовцы этого предприятия в прошлом году выступили одними из инициаторов соревнования под девизом «Юбилейной вахте — ударный финиш». Они тогда взяли на себя повышенные обязательства и успешно их выполнили.

Труд радиолюбителей во многом способствовал тому, что годовой план по выпуску товарной продукции и росту производительности труда предприятием был перевыполнен. В разработке и подготовке к серийному производству новых изделий — стереофонических телефонов, трехпрограммных громкоговорителей, динамических головок 2ГД-40 — участвовали радиолюбители Л. Макаров, В. Николаев, А. Рыбак, Г. Запивахин, Ю. Аграмаков.

Ударная вахта досаафовцев рязанского радиозавода продолжается и в 1978 году.

Большие и сложные задачи выдвинуты перед советским народом в третьем году десятой пятилетки. Радиолюбители-досаафовцы полны патриотического желания внести свой вклад в осуществление намеченных планов. Но в этом деле они нуждаются в помощи и поддержке. Им повсеместно должны быть созданы все необходимые условия для творчества, направленного на дальнейшее развитие научно-технического прогресса, успешное выполнение коллективами предприятий производственных заданий, решений XXV съезда КПСС.

Ежегодно 8 марта Родина чествует своих дочерей — славных советских тружениц, плечом к плечу с мужчинами строящих светлое будущее нашей Отчизны — коммунизм.

Трудно переоценить их огромный вклад в борьбу за претворение в жизнь исторических решений XXV съезда КПСС.

Женщина и мужчина, — записано в новой Конституции СССР, — имеют в СССР равные права.

Осуществление этих прав обеспечивается предоставлением женщинам равных с мужчинами возможностей в получении образования и профессиональной подготовки, в труде, вознаграждении за него и продвижении по работе, в общественно-политической и культурной деятельности.

В ответ на отеческую заботу Советского государства наши женщины трудятся по ударному, вдохновенно.

ЦК КПСС, Совет Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ в своем письме о развертывании социалистического соревнования в 1978 году писали: «Мы обращаемся к вам, дорогие советские женщины, — ваш труд на производстве, ваша материнская забота о семье, о воспитании детей снискали всеобщую признательность и уважение! Еще активнее участвуйте в общественной жизни и созидательном труде!»

Включившись в социалистическое соревнование, труженицы предприятий связи, радио и телевидения, радиозаводов и конструкторских бюро делают все для повышения эффективности производства, для перевыполнения планов третьего года десятой пятилетки.

На помещенных здесь снимках Фотохроники ТАСС запечатлены передовики социалистического соревнования — работники ленинградского НПО «Позитрон» и Центрального проектно-конструкторского бюро Министерства связи СССР.

На снимке вверху — контролер ОТК объединения «Позитрон». Елена Дитятьева демонстрирует новый малогабаритный переносный цветной телевизор.

На снимке внизу — специалисты ЦКБ ведут настройку новой аппаратуры для радиовещания. Слева — инженер Г. Сопрыкина.

8 марта — Международный женский день





НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ



На последнем Чемпионате Европы по любительской радиопеленгации, проходившем в Югославии в прошлом году, впервые приняли участие женщины. Титул чемпионки Европы в острой спортивной борьбе завоевала воронежская спортсменка Светлана Синяшина. «Охотой на лис» она начала заниматься с 1974 года, а уже в 1975 году стала победительницей Спартакиады народов СССР среди девушек.

Столь стремительно ворвавшись в радиоспорт, молодая талантливая спортсменка на каждом соревновании, на каждом рубеже своего спортивного пути доказывала, что успех ее в Спартакиаде не случаен. После первой последовали все новые и новые победы: в 1976 году Синяшина стала абсолютной чемпионкой РСФСР среди юниорок и чемпионкой СССР среди женщин в диапазоне 28 МГц, а в 1977 году — победительницей международных соревнований в ЧССР и Чемпионата Европы.

В успехе Синяшиной — большая доля труда ее тренера Николая Павловича Ледкина. Но и сама спортсменка много и упорно работает, и в этом залог ее будущих побед.



С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ АРБИТРА...

Для каждого коротковолновика участие в соревнованиях является важным событием. Опытные спортсмены получают возможность на деле проверить качество своей аппаратуры, эффективность антенн, помериться силами с сильнейшими. Для начинающих же соревнования служат лучшей школой операторского мастерства. Поэтому понятно, с каким нетерпением ожидают коротковолновики всякий раз итогов судейства.

Все это хорошо знакомо и автору, участнику многих соревнований. А недавно волею спортивной судьбы ему пришлось побывать и в роли арбитра — главного секретаря XII чемпионата СССР по радиосвязи на КВ телефоном. Впечатления от судейства, выводы судейской коллегии, беседы со спортсменами и навели на мысль еще раз поговорить о вопросах, которые волнуют спортивную общественность.

...Судейство началось с предварительной обработки отчетов. Они проходили своеобразную «мандатную» комиссию. И сразу же — тревожные факты: из 617 участников чемпионата 177 сняты с зачета! Трудно назвать какой-либо другой вид спорта, в котором более четверти участников соревнований одновременно могли бы быть дисквалифицированы.

В чем же причина? Прежде всего, в небрежности при составлении отчета. Вот, например, отчет оператора радиостанции UA1QAB. На 164 связи... 118 исправлений! Вторая причина — явное неумение спортсменов составлять отчет, незнание ими правил и положений о соревнованиях.

Впрочем, можно ли это ставить в вину только участкам, если подготовка спортсменов-коротковолновиков к соревнованиям практически нигде не проводится? Единственным исключением, пожалуй, является ленинградская секция коротких волн. Не случайно поэтому, что ленинградцы обычно первенствуют и по числу участников и по количеству набранных очков, а их отчеты выполнены по всем правилам.

Совершенно очевидно, что участию в соревнованиях, а следовательно, и составлению отчетов должно предшествовать внимательное изучение «Правил соревнований по радиоспорту» и «Положения о всесоюзных соревнованиях и чемпионатах СССР по радиосвязи на КВ». К сожалению, эти руководящие материалы имеются только в областных радиотехнических школах ДОСААФ и широкому кругу радиолюбителей недоступны. Кроме того, в этих документах, а также в формах отчета уже сделан ряд изменений и дополнений, о которых радиолюбители плохо информированы.

По-прежнему злободневным вопросом остается у нас опоздание с присылкой отчетов или вообще непредставление их в судейскую коллегию. В последнем чемпионате не прислали отчеты 31 участник, отняв драгоценные очки у своих корреспондентов, 34 выслали их с опозданием. И что особенно тревожит, тенденция к сокращению подобных нарушений не намечается, списки «должников» фигурируют во всех без исключения итогах соревнований.

Удивляет, что в этих списках можно встретить и позывные коллективных радиостанций областных радиошкол. Так, на XII телефонном чемпионате СССР отчеты не прислали UK3QAA, UK5GAA, UK6OAA, UK7TAA, UK9AAA, UK0FAA. Не меньшее удивление вызывает и другой факт. Просмотр итогов предыдущих соревнований показывает, что среди нарушителей по нескольку раз встречаются одни и те же: UB5TK, UQ2DV, UK5GAA, UK5EAQ, UK9UBM. Это говорит о том, что никаких воспитательных мер к ним не принималось, и одно нарушение влекло за собой несколько новых. Но ведь согласно инструкции радиостанции нарушителей должны быть закрыты на срок от 3 до 6 месяцев! Стоит обратить внимание на формулировку в Правилах по радиоспорту: «Радиостанции, не представившие *в срок* отчеты, закрываются». Таким образом, и опоздание и невысылка отчетов одинаково считаются нарушением и должны повлечь наказание.

Может быть, следует после подведения итогов информировать о нарушениях не только радиошколы и ФРС, но и местные инспекции электросвязи? Как правило, они более оперативно и без излишней терпимости реагируют на факты нарушений.

К сожалению, перечень отрицательных моментов, выявленных при судействе, приходится продолжить. Взять хотя бы приписки очков в отчетах. Не так уж редко встречалось начисление четырех очков за все связи, в том числе и повторные (в других диапазонах). Отдельные спортсмены ухитрялись «не заметить» лишних очков при составлении отчетов. Пусть это произошло в результате невнимательности, но все равно, вряд ли следует прощать небрежность, которая приносит незаслуженные очки.

Встречалось и другое явление — заявление невыполненных условий дипломов. В этом, например, «преуспели» UA3GBM, UA3VAZ и UK6LTE. Оператор радиостанции UL7MG, имея связи только с 13 республиками, заявил выполнение условий диплома Р-15-Р, а коллектив UK3GAZ, набрав 970 очков за области (и отразив это число в отчете!), все-таки счел необходимым заявить диплом Р-100-О.

Вообще, складывается впечатление, что большинство операторов считает обязательным требованием заполнять графу отчета о выполнении условий дипломов и думает, что незаполнение этой графы повлечет за собой снятие с зачета. К тому же, многие явно не знают порядка получения дипломов, условия которых выполнены в соревнованиях. И вот одни и те же радиостанции из года в год заявляют выполнение условий... одних и тех же дипломов.

Между тем графа о выполнении условий дипломов заполняется только при необходимости, если оператор выполнил их впервые и хочет получить диплом. В этом случае, когда выйдет информационный сборник с итогами соревнований, радиолюбитель составляет заявки на дипломы по обычной форме, но вместо данных о радио-

связях или наблюдениях делает запись: «выполнение диплома подтверждено итогами таких-то соревнований».

Стоит рассмотреть еще один интересный и важный фактор — подтверждаемость связей, что заметно влияет на конечные результаты участников. Причем на результаты не только операторов, которые сами делают ошибки в работе, но и их корреспондентов.

Из причин, порождающих ошибки во время работы в соревнованиях, можно выделить наиболее существенные — отсутствие опыта и невнимательность или небрежность. Печальные результаты проверок некоторых отчетов должны быть поистине заставить их составителей задуматься: радиостанция UA9FCP снята с зачета за неподтверждение 25% связей, а в отчете радиостанции UA3GBI при проверке связей только с одним девятым районом сразу же было выявлено неподтверждение в 20%, что сделало дальнейшую проверку бесполезной.

Очень неприятно, когда после судейства меняется ранее сложившееся мнение о коллективах таких радиостанций, как UK5IAZ, UK6APA, UK9ABA. Говорить что-либо об опыте операторов этих радиостанций не стоит — безусловно, он у них есть. Значит, речь придется вести о небрежности, приближающей спортсменов к опасной цифре — 20%, после которой следует снятие с зачета. Так, у UK5IAZ (в команде — все перворазрядники) из 362 заявленных радиосвязей не подтвердилось 72, что составило 19%. 12 заявленных связей вообще не значились в отчетах корреспондентов. Были ли они в действительности проведены?

У команды мастеров спорта UK6APA результаты несколько лучше: неподтверждаемость составила «всего» 17%. Средний же показатель по всем участникам был более чем в два раза меньше, а у UA1DZ — всего лишь 2,6%. Разумеется, все эти цифры вычислялись с исключением неподтверждаемости из-за неприсланных отчетов.

Команда радиостанции UK9ABA, кроме небрежности в работе во время ведения связей, проявила неменьшую небрежность в составлении отчета. Видимо, в некоторых случаях председателям спортивных комиссий надо было бы возвращать отчеты для переписки.

Важную роль в повышении мастерства и культуры работы в соревнованиях могли бы играть тренеры. Но из-за специфичных особенностей нашего вида спорта вопрос тренерства остается проблемным. Не существует разработанной методики подготовки спортсменов к соревнованиям, статьи по обмену опытом работы в соревнованиях являются исключительной редкостью. Отсутствие таких материалов, кстати, с одной стороны, тормозит рост мастерства операторов, с другой — порождает различные, часто нездорового толка, измышления о том, как работают наши ведущие операторы.

В этих условиях решающее значение приобретает самоподготовка. Каждому спортсмену или команде надо постоянно анализировать методы и результаты участия в соревнованиях, способы ведения учета и т. д.

Внимательное изучение итогов соревнований приводит к выводу, что на распределение мест влияют и причины, не зависящие от участников. В первую очередь, — это существующие неравномерности в начислении очков. Причина известна давно — огромные различия в географическом положении участников. Однако приходится признать и то, что действующее положение о всесоюзных соревнованиях по радиосвязи пока не является оптимальным. Необходимость поиска более справедливого варианта системы начисления очков подтверждает, например, телефонный чемпионат СССР 1977 года. Участвуя в чемпионате, UA1DZ провел 490 связей и получил 1074 очка; UA9MS — 423 связи и 1230 очков; UB5LAY — 436 связей и 955 очков; UJ8JGJ — 366 связей и 1035 очков. А очки за области и корреспондентов у всех оказались примерно одинаковы. И места среди них фактически «распределила» география.

Итоги первых соревнований по радиосвязи 1977 года, в которых действовали нормативы новой спортивной классификации, показали, что они соответствуют возросшему мастерству спортсменов. Кроме того, система новых нормативов стала стройнее и более приближенной к реальным условиям соревнований. Однако требование для присвоения звания мастера спорта войти в число трех процентов участников, показавших лучшие результаты, обесценило «очковый» норматив — практически он стал ненужным. При этом стала очевидной неестественность огромного разрыва между высшими результатами соревнований и нормативом мастера спорта. Этот разрыв превышает 1000 очков! Разница же между нормативом кандидата в мастера и высшими результатами оказывается, вообще, фантастической.

Завершая разговор о судействе соревнований по радиосвязи на КВ, хочется упомянуть о старой мечте каждого участника — увидеть и проанализировать свой проверенный отчет. Может быть, это станет возможным в будущем? Во всяком случае, стоит обсудить этот вопрос. А пока остается пожелать, чтобы каждая судейская коллегия хотя бы рассылала после утверждения итогов соревнований заверенные справки о выполнении спортсменами разрядных нормативов. До настоящего времени это делали только судейские коллегии Свердловской и Ворошиловградской ФРС. Без таких справок радиоспортсмены встречают трудности при оформлении разрядов в местных комитетах ДОСААФ.

В одной статье, конечно, невозможно рассмотреть подробно все аспекты и проблемы соревнований по радиосвязи на КВ. Ясно, что надо продолжить их изучение и нахождение оптимумов. Это требуется для дальнейшего развития радиоспорта в нашей стране.

В. УЗУН (UB5MCI), мастер спорта СССР

С кем вы работаете

ДВОЙНОЙ ЮБИЛЕЙ ВЕТЕРАНА



50 лет назад ленинградский радиолюбитель М. П. Кольцов получил свой первый коротковолновый позывной. А недавно старейшина эфира отметил еще один юбилей: Михаилу Петровичу исполнилось 70 лет. Энтузиаст по-прежнему бодр и активен, причем не только в эфире, но и в общественной радиолюбительской работе. Уже много лет М. П. Кольцов входит в состав совета спортивного клуба городской РТШ, а на состоявшейся недавно конференции федерации радиоспорта города Ленинграда его избрали членом президиума. Ветеран коротковолнового движения возглавил в федерации комитет спортивной этики и чести.

Фото и текст Б. Гнусова (UA1DJ)



Трибуна тренера

ПОДГОТОВКА «ЛИСОЛОВА»

А. КОШКИН, мастер спорта СССР международного класса

Основной формой подготовки «охотников на лис» являются систематические занятия по физической, специальной, тактической и морально-волевой подготовке. Только комплексное сочетание всех форм и методов тренировок позволяет готовить всесторонне развитых спортсменов, в совершенстве владеющих мастерством поиска «лис».

Практика, однако, показывает, что на местах нередко пренебрегают этим правилом. Ошибки и недочеты, допускаемые при подготовке «охотников», неизбежно сказываются на спортивных результатах многих спортсменов. Даже на чемпионате СССР, где собираются сильнейшие «охотники» страны, некоторые из них умудряются получать нулевые оценки. Как правило, особенно много ошибок допускают спортсмены при выборе варианта и при ближнем поиске «лис». Это говорит о том, что тренеры и спортсмены мало внимания уделяют специальной подготовке или однобоко проводят тренировочные занятия, ограничиваясь только поиском на полной дистанции.

Специальная тактико-техническая подготовка включает в себя занятия на местности и в классе, в процессе которых спортсмены приобретают знания по пеленгации и тактике поиска, навыки работы с приемником, умение вести ближний поиск, оперативно работать с картой и правильно выбирать вариант поиска.

Приступать к обучению начинающих «охотников» надо с изучения телеграфной азбуки, а более опытным следует совершенствоваться в приеме «морзянки» круглый год. На соревнованиях часто бывают случаи, когда даже опытные спортсмены в условиях сильных помех не могут отличить позывные «лисы» от сигналов других станций, а некоторые из-за незнания телеграфной азбуки по два раза ищут одну и ту же «лису».

Настоящий «охотник» должен не только знать позывные сигналы «лис», но и хорошо разбираться в хаосе телеграфных сигналов, которые он принимает на свой приемник.

Обучать спортсменов телеграфной азбуке можно в радиоклассе или при помощи простейшего генератора, собранного на одном транзисторе с нагрузкой на головные телефоны или обычный громкоговоритель.

Итак, вы приступаете к регулярной тренировке. В любое время года должны проводиться физическая (кроссы от 30 до 50 минут) и специальная подготовки.

В первую очередь необходимо научиться и в совершенстве отработать навыки настройки приемника на частоту «лисы». Для этого в классе или на местности включается передатчик, который работает постоянно. Вначале ручки приемников выводятся в крайнее положение. Спортсмены по команде включают приемники, увеличивают их громкость до среднего уровня, затем включают второй гетеродин и, плавно поворачивая ручку настройки, находят сигнал «лисы». Услышав его, можно выключить второй гетеродин и пользоваться тональным генератором (если таковой имеется), после чего свести громкость сигнала до минимальной. Только при минимальной громкости нужно определять направление на передатчик.

Исходным нормативом для выполнения этого упражнения можно считать 30 секунд и постепенно довести его до 5 секунд. Это упражнение нужно выполнять по 15—20 раз за одно занятие, то есть широко использовать повторный метод тренировки. Упражнение, выполненное один раз, не приводит к выработке устойчивых навыков у спортсмена.

После того как будет достигнута оперативность в настройке приемника, необходимо развивать навыки в быстром определении направления на постоянно работающую «лису». Начинать лучше всего со следующего упражнения. «Лису» располагают на открытой местности так, чтобы все спортсмены могли ее видеть. Затем практически показывают, как определить направление на передатчик и объясняют тактику поиска по максимуму и минимуму сигнала. После этого надо дать возможность спортсменам самостоятельно с разных сторон пеленговать передатчик. Выполнение этого упражнения важно и для опытных спортсменов, так как при этом проверяются многие качества приемника и антенны, в том числе и ее диаграмма направленности.

После того как спортсмены смогут легко выполнять это упражнение в соединении с первым (настройкой приемника), можно приступать к так называемому «слепому» поиску, когда все операции по настройке приемника выполняются с завязанными глазами. Для этого на поляне или футбольном поле устанавливается вначале один, а затем при усложнении задания — до трех передатчиков, которые на первых тренировках могут работать одновременно на разных частотах без перерыва. При «слепом» поиске быстрее достигается уверенность спортсмена в правильности выполнения упражнения по настройке приемника и определении направления на передатчик. Во время «слепого» поиска надо страховать спортсмена, ведущего поиск, чтобы предупреждать его о встречающихся на его пути препятствиях.

Следующее упражнение, на которое необходимо обратить самое серьезное внимание всем без исключения спортсменам, не взирая на опыт и мастерство, — это тренировка в ближнем поиске «лис». Проводится она на дистанции от 100 метров до двух километров. Начинать тренировку нужно с того, что на открытой местности устанавливается передатчик на расстоянии 100 метров от старта. Спортсмены должны настроить приемник на частоту «лисы» и подходить к ней, непрерывно проверяя диаграмму направленности и степень нарастания уровня сигнала. С каждым шагом, приближаясь к передатчику, спортсмен слышит, что громкость сигнала нарастает, поэтому через каждые 10—15 метров надо уменьшать ее до минимальной слышимости. Увеличение громкости сигнала показывает, что «лиса» находится в непосредственной близости от спортсмена.

Дело в том, что почувствовать момент непосредственного обнаружения «лисы» можно, только сравнивая уровень громкости сигнала в начале и в конце минутного цикла работы «лисы». А это может быть достигнуто лишь при работе с минимальной громкостью сигнала, так как при высоком уровне сигнала момент нарастания громкости не чувствуется и, кроме того, искажаются показания диаграммы направленности антенны.

Именно из-за ошибок в ближнем поиске происходят большие потери времени на соревнованиях и тренировках. Часто на трассе поиска можно видеть, как на расстоянии до одного километра от «лисы» «охотники» чуть-ли не «роют землю» в надежде найти передатчик.

Когда будут закреплены навыки работы с приемни-

ком при поиске открытой «лисы», можно приступать к тренировке по поиску «лис», расположенных на расстоянии 100—200 метров от старта, но уже замаскированных так, чтобы передатчик можно было увидеть с расстояния от одного до трех метров. Начинать надо с поиска одной «лисы», работающей постоянно. Старт — по одному спортсмену, как в эстафете. Когда все «охотники» обнаружат «лису», ее следует установить в другом месте и продолжать поиск в том же порядке.

При этом следует приучать спортсменов к тому, чтобы они успевали обнаружить «лису», расположенную на расстоянии 100 метров от старта, за одну минуту. По мере повышения мастерства это расстояние должно увеличиваться до 200—300 метров. Количество «лис» также можно увеличивать, но работать они должны попрежнему постоянно на разных частотах. При такой тренировке спортсмены от момента старта до финиша имеют возможность отрабатывать ближний поиск, не теряя ни одной секунды на ожидание следующего сеанса «лисы». За один час можно сделать два-три забега с пятью «лисами» при общей длине трассы до двух километров, меняя, естественно, каждый раз месторасположение «лис».

Только после того, как спортсмены овладеют искусством ближнего поиска постоянно работающих «лис», можно приступать к поиску «лис» с пятиминутным циклом работы. На первых тренировках поиск надо проводить в заданном направлении, а затем усложнять задание путем самостоятельного выбора варианта поиска, вначале на дистанции один-два километра с тремя «лисами», постепенно увеличивая дистанцию и количество «лис».

Для того чтобы придать тренировочным занятиям большую эмоциональную насыщенность, можно применить эстафетный метод тренировки. В этом случае все спортсмены делятся на команды, в каждой должно быть столько спортсменов, сколько «лис» находится на трассе. Предположим, на трассе размещается четыре «лисы». Состав команды — четыре человека. За 10 минут до первого старта разрешается прослушать всех «лис». Стартуют одновременно четыре человека — по одному спортсмену от каждой команды. Каждый спортсмен должен обнаружить только одну «лису», определенную путем жеребьевки, то есть спортсмены бегут на разные «лисы». В это время капитаны команд распределяют в своих командах, кому бежать на последующих этапах и какую из оставшихся трех «лис» искать каждому спортсмену. Эстафетной палочкой здесь служит приемник (один на команду). Побеждает та команда, которая обнаружит все четыре «лисы» с лучшим временем.

Пройдя курс такой подготовки, а также научившись пользоваться компасом и картой, можно приступать к тренировке по полной программе предстоящих соревнований.

Одна из главных ошибок многих спортсменов и тренеров заключается в том, что они форсируют учебно-тренировочный процесс и начинают занятия с поиска «лис» на полной трассе. Поэтому часто на различных соревнованиях приходится видеть однобоко подготовленных спортсменов, которые могут сегодня выступить хорошо, а завтра принести команде нулевые оценки.



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО — В ШКОЛЫ!

ОБЗОР ПИСЕМ В РЕДАКЦИЮ

Развивать радиолюбительство среди школьников — одна из важнейших задач, которые стоят перед организациями ДОСААФ, федерациями радиоспорта, всей радиолюбительской общественностью страны. Ведь именно в школьные годы молодежь старается определить свое призвание, будущую профессию, начинает увлекаться тем или иным видом творчества, чаще всего техническим. Нередко ребята отдают предпочтение изучению радиоэлектроники, конструированию радиоаппаратуры, радиоспорту. Поддержать их тягу к этим занятиям, заинтересовать, увлечь, помочь сделать первые шаги в этом увлекательном и полезном деле — долг педагогов, руководителей школьных первичных организаций ДОСААФ, радиолюбителей.

Именно так и поступают наши известные мастера любительского конструирования и радиоспорта. Они по велению сердца идут в школы, чтобы руководить радиокружками, радиостанциями, секциями юных радиоконструкторов.

Об этом свидетельствуют письма, приходящие в редакцию журнала «Радио» из различных районов страны.

В письме из г. Таганрога, например, сообщается, что в школе-интернате № 13 уже несколько лет успешно работает школьная коротковолновая коллективная радиостанция (UK6LDN). Она создана по инициативе и при активном участии известных радиолюбителей Ю. Е. Сабунцова (UA6NF), В. В. Бойченко (UA6NX), В. К. Богданова (UW6MP) и других активистов ДОСААФ. Они сумели пробудить у подростков любовь к радиоспорту. Многие выпускники школы учатся сейчас в институтах, служат в армии радистами. Своим наставникам, приобщившим их к радиотехнике, они шлют теплые слова благодарности.

С помощью радиоспортсменов-общественников быстро развивается радиолюбительство и среди школьников села Онгудай Горно-Алтайской автономной области. Здесь уже работают шесть коротковолновиков и ультракоротковолновиков. Их воспитателем и наставником стал Виктор Михайлович Полященков (UA9ZB). Двери его дома всегда открыты для юных энтузиастов радиодела. У него они всегда находят и совет, и помощь, и квалифицированную консультацию.

Когда, например, онгудайские ребята решили создать при Доме пионеров и школьников радиокружок и открыть коллективную радиостанцию, им на помощь пришли опытные радиоспортсмены. В. М. Поля-

щенков помог изготовить и наладить двухдиапазонный передатчик, оформить документы на коллективную радиостанцию. Помощь деталями оказали радиолюбители из Барнаула, Новосибирска, поселка Горняк.

— В настоящее время,— сообщает в своем письме в редакцию начальник коллективной радиостанции UK9ZAA И. В. Чекмышев (UA9ZAF),— радиолюбительский коллектив заметно вырос. Руками ребят изготовлены: SSB трансивер для работы на 80-метровом диапазоне, передатчик для работы телеграфом на 10, 20, 40 и 80-метровых диапазонах, антенны «INVERTED VEE» на 40 и 80 метров, «GROUND PLANE» на 20 и 10 метров, а также «двойной квадрат» на 20-метровый диапазон.

За 6 месяцев операторы UK9ZAA провели 1500 QSO с радиолюбителями 131 области. Проведены связи с 63 странами по списку диплома Р-150-С, выполнены условия дипломов W-100-U, «Енисей», «Караганда — космическая гавань», AJD.

Юные радиолюбители из Онгудая активно работали с юбилейными станциями радиоэкспедиции «Октябрь-60».

— Радиолюбители нашего села,— говорится далее в письме,— просят передать слова благодарности работникам краевой СЮТ и особенно начальнику коллективной станции UK9YAM Н. Пинькину и руководителю конструкторской секции А. Башмакову за внимательное, заботливое и доброжелательное отношение к нашему коллективу. К сожалению, этого не скажешь о работниках Барнаульской радиотехнической школы ДОСААФ, которым, что называется, «по штату» полагается заботиться о развитии радиолюбительства в крае. Однако они не интересуются сельскими радиолюбителями. В течение двух-трех месяцев, а то и более, мы не можем получить присланные нам QSL, не можем допроситься чистых бланков для отчетов и заявок на радиолюбительские дипломы. Как видно, работники Барнаульской РТШ не утруждают себя заботой о развитии радиолюбительства, об удовлетворении насущных нужд радиоконструкторов и радиоспортсменов.

О безразличном отношении работников некоторых РТШ оборонного Общества к запросам радиолюбителей и развитию радиоспорта на селе и в общеобразовательных школах свидетельствуют и другие письма, поступающие в редакцию.

Возьмем для примера письмо из села Заветное Ростовской области от электрика одной из механизированных колонн Ростсельстроя В. А. Пустовит. Автор письма — радиолюбитель с большим стажем. Он начал заниматься радиоспортом еще в 6-м классе общеобразовательной школы, затем изучал радиодело в Сормовском радиоклубе ДОСААФ. В армию ушел служить радистом, был отличником боевой и политической подготовки.

— Прошло много лет после окончания школы, — пишет В. А. Пустовит,— но я до сих пор с благодарностью вспоминаю своего первого учителя и наставника на радиолюбительском поприще Владимира Морозова. Это он, не жалея ни сил, ни времени, научил нас, школьников, работать на ключе, слушать эфир. Полученные от него знания, приобретенные в школьном радиокружке навыки определили мою воинскую специальность, очень пригодились в жизни.

В. А. Пустовит предлагает открыть сельский районный спортивно-технический радиоклуб ДОСААФ, который бы объединил радиолюбителей, а главное — школьную молодежь. Далее он ставит вопрос об организации в своем селе Заветное коллективной радиостанции, чтобы вокруг нее организовать молодежный коллектив. Но, как пишет В. А. Пустовит, без помощи и поддержки областной РТШ этого сделать практически невозможно.

А это письмо поступило из г. Куйбышева от старого коротковолновика Н. И. Писаренко (ex UB5AK). Ветеран уже не работает в эфире, но интереса к радиолюбительству не потерял. А когда администрация и общественные организации промышленного предприятия открыли для ребят из школы № 164 детскую комнату при ЖКО, Николай Игнатьевич Писаренко организовал здесь кружок радиоэлектроники, стал учить школьников радиоделу. В прошлом году для кружка выделили дополнительное помещение, и тогда юные радиолюбители решили открыть коллективную радиостанцию.

— Но это оказалось не таким простым делом,— пишет Н. И. Писаренко. — Началась волокита с оформлением разрешения на постройку и эксплуатацию радиостанции. Я привлек для работы на радиостанции еще двух радиолюбителей, имеющих свои позывные. Подготовили соответствующие документы согласно положению о порядке получения позывного, отправили их в Куйбышевскую РТШ. Но позывного мы так и не получили. Работники Куйбышевской РТШ не проявили никакой заинтересованности к деятельности кружка юных радиолюбителей.

Большое патриотическое дело начали наши мастера радиоконструирования и радиоспорта, взяв на себя обязанность быть наставниками школьной молодежи, руководителями радиокружков, коллективных станций, спортивных команд. Долг и обязанность комитетов ДОСААФ, радиотехнических школ, федераций радиоспорта — активно поддержать эту инициативу, всемерно поощрять общественные начала в радиоспорте, особенно в работе с молодежью.

Н. ЕФИМОВ

Победой спортсменов Ленинграда (в составе команды выступали А. Петров, О. Мозалевская, В. Романова и А. Иванов) закончился первый матч городов-героев по «охоте на лис», проводившийся по инициативе Волгоградской федерации радиоспорта. В соревнованиях, помимо организаторов — спортсменов города-героя на Волге, — приняли участие москвичи, ленинградцы, киевляне, минчане, одесситы, севастопольцы и туляки. По мнению всех участников, эта дружеская встреча, несомненно, удалась. Решено сделать матчи городов-героев по «охоте на лис» традиционными. Следующие соревнования состоятся в этом году в Ленинграде.



На фото: начальник Волгоградской РТШ ДОСААФ К. Сазонов вручает кубок капитану команды города-героя Ленинграда мастеру спорта СССР А. Петрову.



СТАРАЯ СЛАВА НОВУЮ ЛЮБИТ

— Я — UK3DDC...

В эфир вышла коллективная радиостанция спортивно-технического клуба коломенского ордена Трудового Красного Знамени завода тяжелого станкостроения. Коротковолновики страны тепло приветствовали, молчавший много лет, голос радиолюбителей древней Коломны. В предвоенные годы этот город был одним из центров радиолюбительского движения в Подмосковье. Рабочие местных предприятий, водники, колхозники близлежащих сельскохозяйственных артелей, школьники искусно мастерили радиоаппаратуру, были активны в эфире. В период Великой Отечественной войны многие коломенские радиоспортсмены ушли на фронт радистами, работали на полевых радиостанциях, в танках, на самолетах.

Но все это в прошлом. В течение длительного времени радиолюбительство в городе почти не развивалось. Забыли, видно, в Коломне хорошую русскую пословицу: «Старая слава новую любит». Только немногим более полутора лет назад здесь заработала первая любительская коллективная радиостанция, которую возглавили энтузиасты радиоспорта инженер В. Трофимов, слесарь В. Иванов, механик В. Максимов.

Сейчас дело постепенно налаживается. Вокруг энтузиастов объединилась молодежь. За короткий срок установлено много интересных радиосвязей, подготовлено семь разрядников, значительное число радиотелеграфистов и радиомехаников. Группа радиоспортсменов получила наблюдательские позывные. Члены конструкторской секции своими силами изготовили два трансивера, собирают третий. Успешно занимается команда «охотников на лис».

Радиолюбительский коллектив повел решительную борьбу с нарушителями правил радиообмена. Благодаря воспитательной работе с молодежью за последнее время удалось резко сократить число проявлений радиохулиганства в эфире. Бывшие нарушители включились в радиолюбительскую деятельность, стали активно работать на коллективной радиостанции.

Но успехи были бы значительно бо́льшими, будь у радиолюбителей нормальные условия для работы. Пока они ютятся в крошечном помещении подвала жилого дома, где одновременно могут заниматься лишь 6—7 человек. ЖЭК не разрешает радиоспортсменам устанавливать вращающуюся антенну.

Коломенский горком ДОСААФ пытается помочь радиолюбителям. Он не раз ставил вопрос перед руководством завода и городскими организациями о предоставлении радиоспортсменам нового помещения, но, как говорится, «воз и ныне там».

Тот факт, что в таком крупном промышленном городе, как Коломна, работает всего лишь одна коллективная любительская станция, свидетельствует о том, что с развитием радиоспорта здесь далеко не все благополучно. Положение может измениться к лучшему лишь в том случае, если радиолюбительство станут развивать в первичных организациях оборонного Общества. На VIII съезде ДОСААФ особо подчеркивалась их роль и ответственность за развитие военно-технических видов спорта, в том числе радиоспорта, однако не везде помнят об этом.

Взять, к примеру, трижды орденоносный тепловозостроительный завод имени Куйбышева, где работает самая крупная в районе первичная организация ДОСААФ. Более десяти лет ее возглавляет К. Косых. Все эти годы на заводских конференциях говорилось о необходимости создания радиосекции. На предприятии имеются и помещение, и аппаратура для занятий радиоспортом. Нет главного: живой организаторской работы со стороны комитета ДОСААФ.

К. Косых ссылается на отсутствие людей, которые могли бы взяться за пропаганду радиодела среди молодежи, за руководство секцией. Между тем в многотысячном коллективе завода немало связистов — ветеранов Великой Отечественной войны и радистов, демобилизованных из рядов Советской Армии и Военно-Морского Флота. Надо только привлечь их к работе с молодежью. Кстати сказать, на предприятии имеются и свои коротковолновики, которые занимаются в радиосекции... другого завода.

Не созданы радиолюбительские коллективы и в первичных организациях канатной фабрики, на заводах текстильного машиностроения, цементном и других крупных предприятиях города. А ведь радиолюбители могли бы оказать большую помощь коллективам этих предприятий в автоматизации производственных процессов, в использовании электронных приборов для контроля за качеством продукции.

В первичных организациях города редко проводятся лекции и беседы о роли радио в народном хозяйстве, в военном деле, о боевых подвигах радистов в годы Великой Отечественной войны.

А как обстоит дело с радиоспортом в коломенских селах? Председатель райкома ДОСААФ В. Шевов перечисляет сколько трактористов, мотористов и других специалистов готовятся в первичных организациях. И не может назвать ни одной любительской коллективной радиостанции, работающей на селе, ни одного радиоспортсмена... А между тем совхозы испытывают острую нужду в радиоспециалистах, которые могли бы помочь эффективно использовать радио в управлении сельскохозяйственными работами.

Такое положение не может быть далее терпимо. Дело чести коломенцев быстрее вернуть радиоспорту в городе и районе былую славу.

Б. НИКОЛАЕВ

Коломна — Москва

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ОЛИМПИАДЫ-80



При закрытии Олимпиады-76 в Монреале на огромном табло Олимпийского стадиона был показан документальный телеочерк о Москве. Он передавался из Советского Союза через спутники связи. Так телевидение столицы Олимпиады-80 приняло олимпийскую эстафету.

XXII Олимпийские игры в Москве станут крупнейшим спортивным событием за всю историю олимпийского движения. По числу участников, гостей, туристов, по масштабам организации, а также числу самых многочисленных зрителей олимпиады — телевизионных зрителей, им не будет равных.

Каким же будет телевидение Олимпиады-80!

Об этом мы попросили рассказать директора Всесоюзного научно-исследовательского института телевидения и радиовещания Гостелерадио СССР ВЛАДИМИРА ГРИГОРЬЕВИЧА МАКОВЕЕВА.

Прежде всего хотелось бы отметить, что весь «телевизионный сценарий» XXII Олимпийских игр в Москве строится в расчете на максимальное удовлетворение интересов советских и зарубежных телезрителей. Их ведь в сотни, даже в тысячи раз больше, чем зрителей на трибунах спортивных сооружений. Не без основания утверждают, что телезрители видят больше и лучше, чем болельщики на трибунах.

Телевизионные трансляции обусловили резкий рост популярности олимпийских игр, масштабы которых становятся все более грандиозными. Именно поэтому от олимпиады к олимпиаде растет число телезрителей: если игры из Мехико (1968 год) видело пятьсот миллионов телезрителей, из Мюнхена (1972 год) — миллиард, из Монреаля (1976 год) — полтора миллиарда человек, то по подсчетам специалистов олимпийская Москва соберет у телеэкранов не менее двух миллиардов человек. В этом плане мы можем говорить о мировых масштабах московского олимпийского телевидения.

Однако в программном отношении, учитывая пожелания телевизионных и радиокомпаний, решено не создавать одну «мировую программу» показа XXII Олимпийских игр, а индивидуализировать содержание и характер передаваемых спортивных программ.

Дело в том, что в разных странах неодинаково распространены и популярны различные виды спорта. Отсюда желание преимущественного показа «своих» видов, своих спортсменов, а не только олимпийских чемпионов. Вот почему в основу организации московского олимпийского телевидения заложен такой принцип создания программ, который предоставляет странам возможность самим формировать программы для показа своих популярных видов спорта. Он позволяет также объединениям, таким, как Интервидение и Евровидение и другим, создавать региональные программы.

Для того чтобы представить себе масштабы участия стран в телевизионном показе XXII Олимпийских игр, необходимо сказать, что в Москве, как предполагается, будут работать представители 130—140 телевизионных и радиовещательных компаний (заметим в скобках, что в Мехико их было лишь 75, в Мюнхене — 95, в Монреале — 105). Москва предоставит этим компаниям около 20 цветных каналов телевидения и 100 дополнительных комментаторских каналов. Общее же количество национальных программ, учитывая сдвиги во времени и другие факторы, может быть гораздо большим.

Показ разнообразных олимпийских программ для советских телезрителей обеспечат Технический телевизионный центр и Общесоюзная радиотелевизионная станция имени 50-летия Октября с ее Останкинской телевизионной башней.

Представим себе мысленно весь комплекс технических средств телевидения, который будет задействован в нашей столице (см. 1-ю с. вкладки).

Прежде всего, это большая группа внестудийных объектов — стадионов, пресс-центров, других мест.

Основные спортивные сооружения Москвы объединяются в пять комплексов. Это — Центральный стадион имени В. И. Ленина, Крылатское, ЦСКА, «Динамо» и Проспект Мира. В каждый из этих комплексов входит по нескольку спортивных объектов. Сетью телевидения будут охвачены и одиночные спортивные сооружения.

Со всех олимпийских объектов смогут осуществляться прямые телевизионные и радиовещательные репортажи или вестись их запись. Для этого предполагается использовать 50—60 передвижных телевизионных станций, а также более чем 1000 комментаторских кабин.

Большое внимание будет уделено оборудованию рабочих мест журналистов. В комментаторских установят два цветных видеоконтрольных устройства, звуковой пульт. На своем рабочем месте комментатор сможет получать видеоинформацию о ходе соревнований, а также программы советского телевидения. Объем информации, получаемой комментаторами, лежит в пределах от 14 до 22 программ.

ОЛИМПИЙСКАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ХРОНИКА

Первые телевизионные передачи с олимпийских игр были организованы в Мельбурне в 1956 году. В 1960 году олимпийская телевизионная хроника пополнилась новыми фактами — спортивные программы передавались с ряда римских стадионов и спортивных арен.

1964 ГОД — ТОКИО. Технические средства телевидения и радио сделали возможным показ спортивных соревнований не только по национальной сети, но и трансляцию состязаний на другие страны.

Организаторы XVIII Олимпийских игр применили спутниковую систему «Syncom-3» для передачи телевизионных и радиовещательных программ на другие континенты. Запись некоторых видов спортивных соревнований велась на видеомагнитофоны. Проводились эксперименты по передаче отдельных спортивных соревнований в цветном изображении.

Телевизионная аппаратура была установлена на 24 площадках, где проводились соревнования по 16 видам спорта.

1968 ГОД — МЕХИКО. Развитие спутниковых систем связи предопределило еще более широкий показ по телевидению разнообразных спортивных соревнований XIX Олимпийских игр и передачу программ как на страны Америки, так и Европы и Азии. Была предпринята первая попытка создания единой «мировой» программы показа олимпийских игр по телевидению.

В Мехико создавалось семь телевизионных программ, в том числе и передачи в цветном изображении.

Для передач с олимпийских игр использовались: 15 цветных ПТС; 6 черно-белых ПТС; 45 видеомагнитофонов; 18 черно-белых телевизионных камер и другое оборудование. Видеозапись соревнований осуществлялась в цветном изображении.

1972 ГОД — МЮНХЕН. С XX Олимпийских игр транслировалось 12 различных телевизионных программ, не считая двух, передаваемых по сети ФРГ.

Для межконтинентальных передач использовались три спутника связи типа «Интелсат». Два из них имели по одному телевизионному каналу, а один — два канала.

С помощью телевидения соревнования

Особое место среди технических средств московского олимпийского телевидения займет возводимый вблизи Останкинской телевизионной башни и Технического телевизионного центра Олимпийский телерадиокорпус (ОТРК). В отличие от внестудийных средств он предназначен для создания и формирования национальных и региональных программ, а также выдачи их на зарубежные страны через строящейся Олимпийский коммутационный центр Министерства связи СССР.

Какие возможности открывает строящийся ОТРК перед иностранными телерадиокомпаниями, которые будут арендовать его технические средства? Во-первых, они смогут создавать национальные программы с использованием предварительных видеозаписей и кинохроники, а также прямых репортажей со спортивных сооружений. Во-вторых, иностранные журналисты получат возможность вести репортажи из специальных комментаторских кабин с экрана монитора. Наконец, может быть осуществлена запись и воспроизведение телерепортажей о любом спортивном соревновании. Нужно еще добавить, что в ОТРК входят мощные радиовещательные комплексы, комплекс кинопроизводства, инженерные службы.

Несколько подробнее хотелось бы сказать о телевизионной части ОТРК. В ее составе 15 аппаратно-программных блоков (АПБ) и 3 аппаратно-программных комплекса (АПК).

Аппаратно-программные блоки имеют все для формирования национальных программ — дикторские студии площадью 60 кв. м с тремя передающими камерами, технические и режиссерские аппаратные, телекинопроекционные, помещения для редакционного персонала. Режиссер для создания программы сможет использовать телекинопроектор, диапроектор и другую аппаратуру. По шести каналам он получит видеоинформацию от центральных блоков теле-, кино- и видеозаписи. В распоряжении режиссера АПБ находятся также шесть каналов, по которым поступают телерепортажи со спортивных сооружений.

Более широкие технологические и коммутационные возможности заложены в проектах аппаратно-программных комплексов (АПК). Это, по существу, самостоятельные небольшие телецентры. Здесь — две студии площадью 150 и 60 кв. м, своя видеомагнитофонная аппаратная с 12 магнитофонами, сюда входят каналы для одновременного приема 12 внешних источников программ. Эти комплексы предназначены для работы крупных объединений типа Интервидение, Евровидение.

Для создания программ радиовещания будут служить 70 аппаратно-программных блоков радиовещания.

Проектом предусмотрено строительство весьма мощного комплекса кинопроизводства.

Много усилий прилагают советские специалисты, чтобы оснастить Олимпийский телерадиокорпус совершенным оборудованием. В основном это будет отечественная телевизионная техника, которую мы относим к третьему поколению аппаратуры. Широкое применение интегральных схем, автоматизация многих функций, а главное, разнообразные режиссерские возможности — вот ее основные черты. Уже созданы новые студийные трехтрубочные камеры, видеоконтрольные устройства, телевизионные осциллографы.

Оснащение такого крупного сооружения, как ОТРК, немыслимо, конечно, без широкого международного сотрудничества. Например, оборудование для радиовещательных аппаратных поставит промышленность Венгерской Народной Республики. Совместно с французскими фирмами разрабатываются техника для центральной коммутационной аппаратной телевидения и другие виды оборудования.

С «олимпийской тематикой» тесно связан и коллектив нашего института. Мы создаем для Олимпийского корпуса блок видеозаписи и практически всю аппаратуру для него. Основой блока являются видеомагнитофоны «Кадр-5» и «Кадр-3П», созданные нами в содружестве с новосибирским заводом «Точмаш». Таких аппаратов в ОТРК будет около 200.

В аппаратных возводимого Олимпийского телерадиокомплекса, оснащенных видеомагнитофонами «Кадр-5», найдут применение системы автоматизированного электронного монтажа, которые разрабатываются в наших лабораториях при участии специалистов из ГДР.

Среди новинок телевизионной техники, которая может найти применение на Олимпиаде, автомобильная репортажная станция. Ее первый образец проходит опытную эксплуатацию в Литовском радиотелецентре. Она оснащена двумя малогабаритными передающими камерами весом около 7 кг и портативным одноголовочным видеомагнитофоном.

Строительство и оснащение ОТРК в столь сжатые сроки требует мобилизации необходимых ресурсов и концентрации усилий многих коллективов. Как известно, ЦК ВЛКСМ объявил строительство ОТРК, как и многих других олимпийских объектов, ударной комсомольской стройкой. Пользуясь случаем, обращаюсь к читателям журнала «Радио», причастным, в той или иной мере к обеспечению или выполнению заказов для ОТРК: открывайте им «зеленую улицу»!

Строительство нового телевизионного корпуса, как и многих олимпийских объектов, далеко выходит за рамки интересов Олимпиады-80. Создание такой мощной технической базы позволит ускорить осуществление долгосрочных проектов развития советского телевидения и радиовещания, организовать в ближайшие годы, в дополнение к существующим передачи трех программ Центрального телевидения СССР на пять-шесть вещательных поясов в удобное для советских телезрителей время.

с олимпийских игр могли смотреть миллиард человек на всех континентах, в 98 странах мира.

Со спортивных сооружений одновременно велись передачи о 17 соревнованиях. Все телевизионные трансляции шли в цветном изображении.

На спортивных сооружениях было оборудовано 467 мест (кабин) для радиокомментаторов и 345 мест для телекомментаторов.

Олимпийский радиотелевизионный центр располагал 11 телевизионными студиями, 67 радиовещательными студиями, 70 кабинами для комментария с экрана монитора и центром видеозаписи на магнитную ленту.

Для освещения олимпийских игр использовались: 27 цветных ПТС; 84 цветных видеомагнитофона и 130 цветных телевизионных камер.

1976 ГОД — МОНРЕАЛЬ. Организаторы XXI Олимпийских игр отказались от принципа создания единой «мировой» телевизионной программы. Олимпийская организация по телевидению и радиовещанию предоставила 9 независимых телевизионных каналов, по которым комментаторские группы из 110 стран создавали собственные программы.

Благодаря использованию двух спутников «Интелсат», расположенных над Атлантическим и Тихим океанами, а также спутника «Аник-1» аудитория телезрителей насчитывала около полутора миллиардов человек.

Олимпийские игры проводились в Монреале и в восьми других городах Канады по 21 виду спорта (200 дисциплин) на 27 спортивных площадках.

Технический комплекс в Монреале располагал 6 телевизионными и 50 радиовещательными студиями; 20 цветными ПТС; 79 цветными видеомагнитофонами; 89 цветными телевизионными камерами.

При освещении олимпийских игр применялись также вертолет с радиостанцией и дирижабль для съемок Монреаля и олимпийского парка с воздуха.

В распоряжении Олимпийской организации по телевидению и радиовещанию имелись 385 мест (кабин) для радиокомментаторов и 346 мест для телекомментаторов.

Все передачи шли в цветном изображении и записывались на видеомагнитофоны.

Материал подготовил В. ЧУРИЛИН

У наших

РАДИО

В настоящее время в Чехословакии насчитывается 25 тысяч радиолюбителей. Они занимаются в самодеятельных радиоклубах и клубах при первичных организациях СВАЗАРМа — Союза содействия армии. Руководство движением осуществляет Центральный радиоклуб, а также радиоклубы Чешской и Словацкой социалистических республик.

Большой популярностью среди радиолюбителей пользуется коротковолновый спорт. В стране зарегистрировано около 600 коллективных и 2000 индивидуальных радиостанций. Разрешение на эксплуатацию индивидуальной радиостанции выдается лицам, достигшим 18 лет и сдавшим экзамен по основам электро- и радиотехники. Они должны также знать телеграфную азбуку и Q-код.

Сдав экзамен, радиолюбитель получает право работать в классе С, то есть вести радиосвязи на частотах 1,8 и 3,5 МГц и во всех УКВ диапазонах на радиостанции мощностью 25 Вт. Через полгода, проведя определенное количество радиосвязей, радиолюбитель снова сдает экзамен и переводится в класс В. Теперь ему разрешается вести связи во всех любительских диапазонах на радиостанции мощностью 75 Вт. По истечении трех лет и сдачи следующего экзамена он получает право на эксплуатацию передатчика мощностью 300 Вт (класс А).

Для радиоспортсменов класса С необходимо уметь работать на телеграфном ключе со скоростью 50 знаков в минуту, класса В — 75 знаков в минуту и класса А — 100 знаков в минуту.

С 1977 года для молодых операторов, не достигших 18-летнего возраста, введен класс D. Он дает право работать в диапазоне 1,8 МГц на передатчике 10 Вт позывными с префиксами от OL1 до OL0 в зависимости от района.

Радиоспортсменам, имеющим большой стаж работы в эфире и добившимся высоких результатов в международных соревнованиях, разрешается иметь индивидуальную радиостанцию мощностью 1 кВт.

В последние годы в Чехословакии очень активно развивается УКВ спорт, особенно связь через наземные ретрансляторы, искусственные спутники Земли, через Луну и с помощью метеоров. Лучших результатов здесь добились оператор OK3CDI и коллектив OK1KIR. Чехословацкие



Известный чехословацкий коротковолновик Йоко (OK3UL)



Юные радиолюбители — участники соревнований «Интеграл»



Заслуженный мастер спорта Т. Микеска (OK2BFN) — один из сильнейших чехословацких скоростников

Идут соревнования Полевой день. Связи ведут операторы OK1RAR — радиостанци журнала «Amaterske radio»



Фото А. Мыслика

СПОРТ В ЧССР

ультракоротковолновики (OK1KTL) являются обладателями европейского рекорда в диапазоне 144 МГц: 530 QSO за 24 часа.

Главным событием года для ультракоротковолновиков ЧССР являются соревнования — Полевой день, — которые проводятся в первые субботу и воскресенье июля. Обычно в них принимают участие до 200 команд.

Молодые энтузиасты радиоспорта с увлечением занимаются «охотой на лис».

В настоящее время в Чехословакии немало опытных спортсменов, которые добиваются хороших результатов на международных соревнованиях. Так, на чемпионате Европы 1973 года чехословацкие «охотники» в командном зачете заняли первое место. Среди призеров чемпионата Европы 1977 года также были спортсмены ЧССР.

В последнее время, в связи с предстоящим в 1978 году чемпионатом Европы по приему и передаче радиограмм, оживился интерес к этому виду спорта. Начиная с осени 1976 года, коллективная радиостанция Центрального радиоклуба СВАЗАРМа (OK5TLG) в диапазоне 1,8 МГц передает для радиолюбителей телеграфные тексты (буквы и цифры) со скоростью от 30 до 100 знаков в минуту. Учрежден специальный диплом — QRQ, присуждаемый за наивысшую скорость приема.

Несмотря на то, что современное многоборье радистов является самым сложным видом радиоспорта, в Чехословакии у него достаточно много приверженцев. Чехословацкие многоборцы не раз одерживали победы на международных соревнованиях. Так, например, на соревнованиях «За дружбу и братство» в Польше в 1976 году команда ЧССР была одной из самых результативных.

Организаторы радиолюбительства в ЧССР проявляют постоянную заботу об обеспечении радиолюбителей, особенно начинающих, необходимой техникой для спорта и деталями для конструкторского творчества.

Первым за это дело взялся радиоклуб в Готвальдове, который в течение нескольких лет изготавливал детали для любительских передатчиков. Затем и другие радиоклубы последовали его примеру. А с 1970 года эту задачу взял на себя специальный производственный комбинат в Градце-Кралове.

Когда повысился спрос на аппаратуру для «охоты на лис», на комбинате разработали простой приемник на диапазон 3,5 МГц — «Юниор А». Вскоре было выпущено 100 комплектов (по пять приемников и по два передатчика), которые были распространены по районным радиоклубам, а затем еще 100 комплектов с усовершенствованными приемниками «Юниор В». Когда комбинат в Градце-Кралове перешел на выпуск трансиверов, аппаратуру для «охоты на лис» и многоборья радистов стал производить завод в Праге-Бранике.

В 1978 году предусматривается создать объединение предприятий ЦК СВАЗАРМ — «Радиотехника». Производство всей спортивной аппаратуры и деталей будет сосредоточено в Градце-Кралове. На заводе Теплице налажен выпуск механических деталей. Предприятие в Праге-Бранике будет вести разработку аппаратуры.

Мы считаем целесообразным наладить сотрудничество и кооперацию между социалистическими странами в разработке и производстве любительской радиоаппаратуры. Например, трансиверы выпускаются в ГДР, ВНР и ЧССР, но каждая из этих стран производит их лишь несколько десятков штук. А ведь выгоднее было бы выпускать большие серии, обеспечивающие нужды всех заинтересованных стран.

Несколько слов следует сказать о том внимании, которое оказывает чехословацким радиолюбителям «большая» радиопромышленность. В настоящее время, например, магазин объединения Тесла в Пардубице высылает почтой по заказу радиолюбителей детали для приборов, схемы которых были опубликованы в журнале «Amaterske radio».

И в заключение еще один пример. В течение пяти лет предприятие Тесла-Рожнов проводило соревнования «Интеграл» для юных радиолюбителей. Программа их предусматривала ответы на некоторые вопросы и монтаж простых схем из готовых блоков. В настоящее время в Центральном радиоклубе разрабатывается система соревнований в этой области.

Ф. Смолик (OK1ASF),
главный редактор журнала «Amaterske radio»,
А. Мыслик (OK1AMY)



Мастер спорта МНР Церендорж (JT1AI) за работой на своей радиостанции

В ЭФИРЕ JT1

Монгольский национальный клуб молод: ему всего двадцать лет. Секция коротких волн была образована в 1958 году, когда из МНР работали лишь две радиостанции. Помнится такой характерный случай. Бразильский коротковолновик PY6NG очень просил меня — оператора UT5KTH (ныне UK5MAF) — посодействовать в получении QSL от UA1CK/JT1. У бразильца (он работал только на SSB) это было единственное QSO с JT.

Теперь положение изменилось. Сейчас здесь никого не удивишь современнейшей спортивной аппаратурой. Монгольские радиолюбители не избалованы обилием радиодеталей, но тем не менее они не сидят сложа руки. На сегодняшний день уже пять станций (JT1AG, AI, AS, AN, AT) работают на самостоятельно изготовленных трансиверах конструкций UW3DI. Еще пять коротковолновиков строят такие же трансиверы.

В КВ секции зарегистрировано 34 радиостанции коллективного и личного пользования. Только в соревнованиях «Миру — мир» участвуют до 16 станций из JT1.

До недавнего времени «белым пятном» оставались для монгольских коротковолновиков диапазоны 3,5 и 7 МГц. Но уже в 1976 году мне приходилось слышать работу JT1AT на 3,5 МГц (CW и SSB) с любителями Болгарии, Румынии, Польши, республик Советской Прибалтики. К активной работе на 3,5 МГц готовится также JT1AN.

Кроме КВ секции, при клубе работают секции «лисоловов» и радиомногоборья. Радиоклуб постоянно готовит кадры радиотелеграфистов. Активно работают радиоконструкторы, проводятся выставки радиолюбительского творчества.

Г. Гончар (UC2LBI, ex JT0AQ)



КНИГИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Издательство ДОСААФ

Для молодежи, готовящейся к службе в Вооруженных Силах СССР, Издательство ДОСААФ СССР выпустит книги, в которых рассказывается о военной технике, боевых традициях воинов различных родов войск, в том числе и связистов. Так, мужеству защитников Страны Советов посвящается книга Д. А. Петухова «Связистов слава боевая».

Важное место в планах издательства отводится радиолюбительской тематике. Уже в начале года выйдет книга М. М. Румянцева «Транзисторные приемники», в которой автор делится с молодыми читателями опытом, дает практические советы по конструированию спортивной аппаратуры.

В несколько ином плане написана книга В. Г. Борисова «Радиотехнические игры и соревнования». Она рассчитана в основном на школьную аудиторию. В книге в популярной форме рассказывается об организации и проведении в школах, Домах пионеров, пионерских лагерях различных соревнований с использованием самодельных радиотехнических устройств. Наряду с правилами таких соревнований, приводятся схемы простейших устройств, даются советы по их изготовлению. Книга, несомненно, поможет сделать первые шаги в большой спорт многим юным радиолюбителям.

В начале второго полугодия предполагается выход книги И. В. Казанского и В. Г. Полякова «Радиостанция начинающего коротковолновика». Авторы ведут с читателем увлекательную беседу о любительской радиосвязи в коротковолновом диапазоне, рассказывают о международных правилах радиообмена, дают советы по изготовлению конструкций приемников и передатчиков.

Все большей популярностью пользуются у советских людей транзисторные телевизоры. Малые габариты и масса, возможность питания от источников постоянного тока низкого напряжения и ряд других достоинств делают их незаменимыми при загородных поездках и в туристических походах. О возможностях этих телевизоров, особенностях их устройств, способах обнаружения и устранения неисправностей рассказывается на примерах телевизоров «Юность» и «Электроника» в книге А. П. Фоменкова «Радиолюбителю о транзисторных телевизорах», которая выйдет в свет в середине года.

Как и прежде, планируется выпуск в каждом квартале по одному сборнику «В помощь радиолюбителю». О популярности этих сборников свидетельствует большое количество получаемых нами писем. Составляя тематику сборников, издательство учло многие пожелания читателей. Например, в сборники введен новый раздел «Наши консультации».

Г. КАЛИШЕВ, зав. редакцией издательства ДОСААФ

Издательство «Знание»

Издательство «Знание» продолжит в 1978 году выпуск серии «Радиоэлектроника и связь». В этой серии выйдет, в частности, брошюра «Итоги одиннадцатого Электротехнического конгресса», в которой кратко излагаются некоторые обсуждавшиеся на конгрессе проблемы, представляющие интерес для радиоспециалистов и радиолюбителей. Речь пойдет о создании МГД-генераторов, передаче электроэнергии на расстояние, об использовании «теплых» сверхпроводников, о вычислительной и микроэлектронной технике и так далее.

В брошюре доктора технических наук Г. Г. Бубнова «Антенно-фидерные устройства» рассказывается о периодических антенных системах, зеркальных, линзовых, рупорных антеннах и их комбинациях, описываются фазированные решетки, а также новые перспективные схемы.

Увлекательный мир компьютеров раскрывается перед читателями в брошюре А. П. Кочура «Супер-ЭВМ». Вступительную статью к этой работе написал академик В. М. Глушков. В брошюре рассказывается о внедрении в вычислительную технику сверхпроводящих микроэлементов на эффекте Джозефсона и создании на их основе супер-ЭВМ с чрезвычайно большими быстродействием, емкостью памяти, производительностью.

С принципом работы лазерного и полупроводникового кинескопов, а также возможностями совершенствования проекционных приемников читатели смогут познакомиться в брошюре «Новые разработки телевизионной техники», куда войдут три статьи: «Стереотелевидение», «Телевизор с лазерным кинескопом», «Плоский телевизионный экран».

В конце прошлого года в Москве проходила Международная выставка книги. Одним из экспонатов ее была книга Арпад Барна и Дэн И. Порэта «Введение в микро-ЭВМ и микропроцессоры». Актуальность вопроса, хороший стиль изложения, красивое оформление неизменно привлекали внимание посетителей выставки к этой книге. При изложении темы авторы удачно используют многочисленные образные примеры, позволяющие популярно разъяснить наиболее трудные проблемы современной вычислительной техники. Перевод с английского этой книги выполнил кандидат технических наук В. А. Свириденко. Выпуск намечен на май 1978 года.

Брошюра «Акустоэлектроника», объявленная в плане изданий 1977 года, будет издана в этом году. Для читателей, интересующихся техникой связи, предназначена брошюра «Электросвязь и научно-технический прогресс».

Кроме названных книг, в серии «Радиоэлектроника и связь» будут изданы следующие брошюры: «Радиоэлектроника в исследовании земных ресурсов», «Запоминающие устройства», «Измерение точного времени» и другие.

Б. ВАСИЛЬЕВ, ст. научный редактор издательства «Знание»

Телевидение Олимпиады-80 — это сложнейший комплекс технических средств, объединенных с помощью многочисленных каналов связи в единую систему.

На нашей вкладке, на плане Москвы, показаны основные объекты Московского олимпийского телевидения 1980 года.

I — Телевизионный комплекс Крылатское: Гребной канал (ТВ трансляция гребли академической, на байдарках и каноэ); Кольцевая велотрасса (ТВ трансляция велогонки); Крытый велотрек (ТВ трансляция велогонки); Поля для стрельбы из лука (ТВ трансляция соревнований).

II — Телевизионный комплекс ЦСКА: Универсальный спортивный зал (ТВ трансляция баскетбола); Спортивный манеж (ТВ трансляция вольной и классической борьбы и фехтования).

III — Телевизионный комплекс «Динамо»: Большая спортивная арена (ТВ трансляция футбола); Малая спортивная арена (ТВ трансляция хоккея на траве); Стадион юных пионеров (ТВ трансляция хоккея на траве).

IV — Телевизионный комплекс Проспект Мира: Крытый стадион (ТВ трансляция баскетбола, бокса); Плавательный бассейн (ТВ трансляция плавания, водного поло, прыжков в воду).

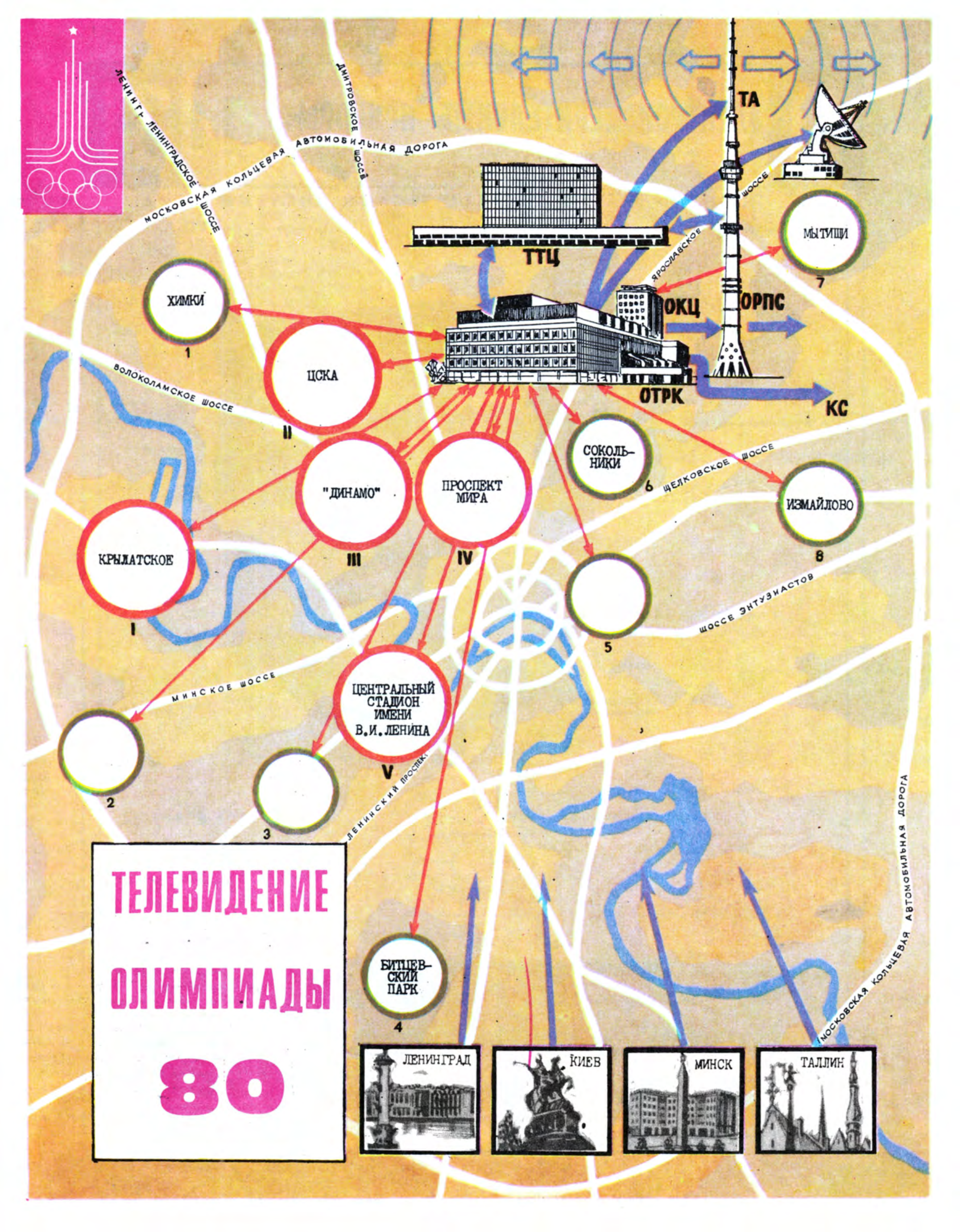
V — Центральный стадион имени В. И. Ленина: Дворец спорта (ТВ трансляция гимнастики и дзю-до); Большая спортивная арена (ТВ трансляция футбола, легкой атлетики, соревнований по конному спорту); Малая спортивная арена (ТВ трансляция волейбола); Плавательный бассейн (ТВ трансляция водного поло); Крытый зал (ТВ трансляция волейбола).

1; 4; 6; 7; 8 — одиночные спортивные сооружения, с которых будут вестись ТВ трансляции спортивных соревнований по ручному мячу (Химки), конному спорту (Битцевский парк), ручному мячу (Сокольники), по стрельбе (Мытищи) и тяжелой атлетике (Измайлово);

2; 5 — улицы Москвы и места показа культурной программы;

3 — Олимпийская деревня.

ОТРК — Олимпийский телерадиокорпус.
ОКЦ — Олимпийский коммутационный комплекс.
ТТЦ — Технический телевизионный центр имени 50-летия Октября.
ОРПС — Общесоюзная радиотелевизионная передающая станция имени 50-летия Октября.
ТА — Телевизионные антенны ОРПС.
КС — каналы связи (кабельные и радиорелейные) для подачи ТВ программ на внутрисоюзную и международную сеть.



ТЕЛЕВИДЕНИЕ
ОЛИМПИАДЫ
80
ТА
ТТЦ
ОКЦ
ОРПС
ОТРК
КС
ХИМКИ
1
ЦСКА
II
"ДИНАМО"
III
ПРОСПЕКТ МИРА
IV
КРЫЛАТСКОЕ
I
СОКОЛЬНИКИ
6
МЫТИЩИ
7
ИЗМАЙЛОВО
8
5
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СТАДИОН ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
V
2
3
БИТЦЕВСКИЙ ПАРК
4
ЛЕНИНГРАД
КИЕВ
МИНСК
ТАЛЛИН
МОСКОВСКАЯ КОЛЬЦЕВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ШОССЕ
ДМИТРОВСКОЕ ШОССЕ
ЯРОСЛАВСКОЕ ШОССЕ
ВОЛОКОЛАМСКОЕ ШОССЕ
ЩЕЛКОВСКОЕ ШОССЕ
ШОССЕ ЭНТУЗИАСТОВ
МИНСКОЕ ШОССЕ
ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ

ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ



Учебный плакат 31

ПРИБОРЫ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

С подвижной рамкой

С подвижным магнитом

Логометрический

Корпус

Постоянный магнит

Входные зажимы

Шкала

Рамка

Пружина

Стрелка

Полюсные наконечники

Корректор

Сердечник

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

контактный

бесконтактный

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР

С ВЫПРЯМИТЕЛЕМ

однополупериодным

мостовым

двухполупериодным



ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

ПРИБОРЫ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы нашли самое широкое применение для измерения токов, напряжений, сопротивлений и других электрических величин. Приборы магнитоэлектрической системы выполняют в виде переносных лабораторных, малогабаритных индикаторов на подвижных объектах и стационарных щитовых приборов. Большое распространение приборы магнитоэлектрической системы получили потому, что они обладают целым рядом преимуществ по сравнению с приборами других систем. В первую очередь, это высокая чувствительность, точность отсчета, равномерная шкала, малое собственное потребление и хорошая защищенность от внешних магнитных полей.

К недостаткам приборов этой системы следует отнести сложность конструкции, а значит, и более высокую стоимость. Для измерений переменных токов и напряжений приборы магнитоэлектрической системы должны иметь дополнительные приспособления — преобразователи (выпрямители, термо- или электронные преобразователи).

Подвижная часть измерительного механизма в приборах магнитоэлектрической системы перемещается в результате взаимодействия поля постоянного магнита с магнитным полем проводника, по которому протекает электрический ток. Подвижными могут быть либо катушка, выполненная из тонкого провода (рамка), либо небольшой магнит. Наибольшее распространение получили приборы с подвижной рамкой. Приборы с подвижным магнитом используют, как правило, в малочувствительных индикаторах, устанавливаемых на автомобилях, тракторах, самолетах и других транспортных средствах.

Подвижную рамку помещают в воздушном зазоре магнитной системы. Она состоит обычно из алюминиевого каркаса прямоугольной формы, на который намотана обмотка из тонкого медного или алюминиевого изолированного провода. Рамку устанавливают на кернах, растяжках или подвесе. Измеряемый ток подводится к рамке через спиральные пружины и внутренние пружинодержатели, к которым припаяны выводы обмотки рамки, или через подвески и растяжки.

Ток, протекающий по рамке, вызывает появление магнитного поля. Взаимодействие поля постоянного магнита с полем рамки создает крутящий момент, который поворачивает рамку на некоторый угол, пропорциональный току, протекающему по рамке. Стрелка, укрепленная на рамке, указывает на шкале прибора значение измеряемого тока. Сила, поворачивающая рамку, пропорциональна магнитной индукции в зазоре, длине рамки, числу витков и силе тока, протекающего по рамке. В современных приборах для повышения чувствительности увеличивают индукцию в зазоре магнитной системы, применяя более совершенные постоянные магниты из сплавов никеля, алюминия, кобальта и магния. Увеличение числа витков и размеров рамки вместе с повышением чувствительности приводит к увеличению габаритов прибора.

Шкала приборов магнитоэлектрической системы равномерна, если магнитное поле в воздушном зазоре равномерно и радиально. Обеспечивают это выполнением магнитной системы с кольцевой выточкой на полюсных наконечниках и цилиндрическим керном (сердечником), помещаемым внутри выточки соосно с ней. Успокоителем служит алюминиевый каркас рамки, выполненный в виде короткозамкнутого витка. Взаимодействие тока, наведенного в короткозамкнутом витке, с магнитным полем постоянного магнита создает тормозящий момент.

Ток, вызывающий полное отклонение стрелки магнитоэлектрического прибора, может лежать в пределах от десятков микроампер до десятков миллиампер. В целях расширения пределов измерений приборы магнитоэлектрической системы используют с шунтами (амперметры) или добавочными резисторами (вольтметры).

Шунты амперметров бывают внутренними (встроенными в прибор) и наружными. Встроенные шунты рассчитаны на небольшие токи, не превышающие десяти ампер. Наружные шунты позволяют измерять токи до сотен и более ампер. Добавочные резисторы, как и шунты, могут быть и наружными и внутренними. Внутренние добавочные резисторы используют при измерении напряжений не более 600 В.

Особую группу магнитоэлектрических приборов составляют логометры, предназначенные для измерения отношения двух токов. Подвижная система логометров состоит из двух жестко связанных между собой рамок, которые могут вращаться в поле постоянного магнита. В отличие от подвижной системы обычных приборов логометры не имеют устройства, создающего противодействующий момент. Токи, отношение между которыми должно быть измерено, подаются каждый в одну из катушек так, чтобы взаимодействие их с магнитным полем постоянного магнита создавало противоположные вращающие моменты. Подвижная система начинает поворачиваться в ту сторону, куда направлен больший по величине вращающий момент. Конфигурация магнитного поля постоянного магнита и расположение катушек в нем выбирают так, что при одновременном повороте катушек вращающий момент, действующий в ту сторону, в которую поворачиваются катушки, уменьшается, а момент, действующий в противоположную, увеличивается. В каком-то положении катушек оба момента становятся равными по величине и наступает равновесие, и подвижная система останавливается. Положение равновесия зависит от отношения токов. Каждому определенному отношению токов соответствует свое положение равновесия. Таким образом, стрелка, прикрепленная к подвижной системе, указывает на шкале логометра отношение токов.

В практике измерений часто приходится только фиксировать ток, не измеряя его значения. Такие случаи встречаются, например, в мостовых или компенсационных методах измерений. Для этих целей используют высокочувствительные приборы магнитоэлектрической системы с условной шкалой, называемые гальванометрами.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК КОДА МОРЗЕ

В. КАЗАКОВ

Объединенные элементом *D24.1* сигналы с выхода дешифратора так же, как и с выхода анализатора, через элемент объединения *D23.3*, элемент *D22*, диод *V8* управляют триггером смены элементов, который переходит в состояние, соответствующее формированию тире. В противоположное состояние он переводится после окончания каждого знака воздействием сигнала с триггера паузы на элемент *D22* (выводы *11, 12*). При этом триггер паузы управляется сигналами со схемы совпадения, выполненной на элементе *D18.1*. Сигнал на выходе этого элемента появляется при формировании пятого элемента. Соответственно пауза между знаками формируется после окончания каждого пятого элемента.

На триггерах (элементы *D18.1* и *D8.2*) выполнен счетчик длительности паузы. Установка этих триггеров в исходное состояние производится триггером паузы и может быть различна в зависимости от положения кнопок *S1—S6 («Пауза»)*.

В тот момент, когда начинается формирование паузы между знаками, с выхода триггера паузы (вывод *6*) появляется разрешающий потенциал и импульсы с симметрирующего триггера поступают на вход счетчика длительности паузы через схему совпадений, выполненную на элементе *D12.2* и инвертор *D12.3*. Счетчик в этот момент просчитывает импульсы. Выходной импульс с вывода *9* элемента *D8.2* поступает на вход триггера паузы и переводит его в состояние, при котором формируется знак. Если выходной импульс появится сразу же после первого импульса, поступившего на вход счетчика, то длительность паузы между знаками будет равна длительности трех точек. При появлении выходного сигнала после поступления на вход счетчика двух импульсов длительность паузы между знаками окажется равной длительности пяти точек и т. д. На элементах *D2.1*, *D2.2* и *D3.1* выполнен счетчик знаков.

Счетчик знаков делит все тексты на группы, состоящие из пяти знаков; он участвует в формировании паузы между группами и образовании тренировочных текстов. На вход счетчика сигналы поступают с триггера паузы в момент окончания каждого знака через *R57*, *C3* и элемент *D9.3*. После поступления пятого сигнала на выходе элемента *D14* появится низкий потенциал, который будет удерживать триггер паузы в нулевом состоянии. Пауза будет продолжаться.

Этим же потенциалом будет удерживаться элемент *D12.2* в закрытом состоянии и импульсы с симметрирующего триггера не будут проходить на вход счетчика длительности паузы, оставляя его в исходном состоянии. При этом на выходе элемента *D12.1* появится высокий потенциал, разрешающий прохождение импульсов точек с симметрирующего триггера через элемент *D9.2* и *D9.3* на вход счетчика знаков. После поступления трех таких импульсов счетчик знаков займет свое первоначальное состояние, а на выходе элемента *D14* появится высокий потенциал, разрешающий прохождение импульсов на вход счетчика длительности паузы, который вырабатывает сигнал на опрокидывание триггера паузы.

Счетчик знаков, кроме вышеперечисленных функций, участвует в формировании вступительных знаков, трех букв Ж и знака раздела. Когда кнопка *S13* находится в положении «сброс», все триггеры АДКМ занимают исходное состояние. Триггер паузы, в свою очередь, устанавливает в исходное состояние триггеры счетчика элементов и триггер смены элементов.

Триггер вступления выполнен на элементе *D3.2* и в исходном состоянии удерживает выходы дешифраторов-распределителей команд триггеров тире и паузы, а также цепь управления начальным состоянием триггера смены элементов в закрытом состоянии.

При переводе кнопки *S13* в противоположное положение триггеры начинают переключаться. Счетчик знаков управляет сменой команд при переходе от трех букв Ж к знаку раздела, а счетчик элементов распределяет эти команды во времени. При формировании трех букв Ж в работе участвует схема совпадения на элементе *D16.2*, с выхода которой сигналы через элементы *D17.1*, *D.25.4*, *D13.1* поступают на вход триггера паузы после окончания четвертого элемента каждого из трех знаков Ж.

Выходной сигнал схемы совпадения *D15.2* переключает триггер тире в момент начала четвертого элемента и, следовательно, формирует тире. Схема совпадения *D15.1* вступает в работу после формирования трех букв Ж, с выхода которой поступают команды на триггер тире перед началом первого и пятого элементов. Управление триггером паузы в данный момент производится сигналами со схемы совпадения *D18.1*, которая участвует в режиме формирования цифр. После формирования трех букв Ж и знака раздела триггер вступления опрокидывается, закрывая вышеперечисленные схемы совпадения и открывая выходы дешифраторов-распределителей и цепи управления начальным состоянием триггера смены элементов.

Для формирования контрольных текстов объемом 250 знаков используется микросхема *D43*. Сигнал, возникший на ее выходе после 254-го знака, переводит триггер *D6.2* в состояние, при котором закрываются выходы дешифраторов-распределителей, и производится установка триггера смены элементов через диод *V7* в исходное состояние. Открывается элемент совпадения *D13.3*, на второй вход которого поступают распределенные во времени импульсы с триггера *D4.1* счетчика элементов. Выходной сигнал элемента совпадения *D13.3* переключает триггер тире в момент начала второго и четвертого элементов, и электронный ключ формирует кодовую фразу «АР» — конец передачи. Появившийся на выходе элемента *D14* низкий потенциал будет удерживать счетчик длительности паузы в исходном состоянии. А так как в этом случае триггер паузы не переключается, то сигналы на вход датчика исходных комбинаций не поступают, следовательно, работа автоматического датчика кода Морзе прекращается.

В режиме формирования тренировочных текстов кнопкой *S9* вводится дополнительная связь с выхода счетчика знаков (вывод *5* элемента *D3.1*) на вход датчика исходных комбинаций. Сигнал с выхода счетчика поступает через каждые пять знаков, дополнительно изменяя состояние триггеров датчика исходных комбинаций. В результате период повторения формируемых датчиком знаков увеличивается до 1280.

На выводы *14* микросхем *D1—D43* подают +5В±5% от источника стабилизированного напряжения, а выводы *7* микросхем соединяют с общим проводом. Потребление от источника около 400 мА.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1978, № 2, с. 46.

АДКМ собран в металлическом корпусе размерами 200×150×52 мм. Боковые и задняя стенки приклепаны к основанию конструкции. Передняя панель корпуса крепится с помощью четырех винтов к дюралюминиевым уголкам, приклепанным к боковым стенкам и основанию.

Все органы управления закреплены на передней панели, которая закрывается фальшпанелью из дюралюминия толщиной 1 мм. На задней стенке расположены выходные гнезда и громкоговоритель *B1*. В передней панели и боковых стенках имеются пазы, в которые входит Г-образная крышка. Крышка крепится сзади двумя винтами.

Печатные платы изготовлены из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 2 мм, которые крепятся с помощью уголков.

Микросхемы серии К155, использованные в датчике, можно заменить микросхемами серии К133 или другими аналогичными. В устройстве применены: кнопочные переключатели типа П2К с шагом 10 мм. Переключатели *S3—S6; S9; S10; S8; S11; S12* — с зависимой фиксацией. Переключатель *S7* типа 24П2Н. Конденсаторы К50-6, КМ, резисторы МЛТ-0,125 СПО-0,5. Громкоговоритель — 0,1ГД-3М. Выходной трансформатор *T1* можно применить от любого карманного радиоприемника. В случае применения громкоговорителя с сопротивлением звуковой катушки не менее 30 Ом трансформатор можно исключить. Трансформатор *T2* намотан на сердечнике Ш16×20. Его первичная обмотка содержит 3000 витков провода ПЭВ-2 0,13, а вторичная — 110 витков провода ПЭВ-2 0,51.

Налаживание датчика начинают с проверки правильности монтажа. Затем проверяют блок питания. Напряжение на конденсаторе *C10* должно быть в пределах 8—9 В, а на выходе стабилизатора — 5,2 В.

Замыкая гнезда «Ключ» с общим проводом, убеждаются в работоспособности звукового генератора и усилителя постоянного тока с реле. В телефонах должен появиться звук, а реле должно сработать. При нормальной работе задающего генератора и симметрирующего триггера проверяют работу электронного ключа. Для этого отсоединяют входы логических элементов *D13.1* и *D13.2*. Выходной триггер будет формировать сигналы точек, повторяя работу симметрирующего триггера. При замыкании входа логического элемента *D13.2* с общим проводом выходной триггер должен формировать сигналы тире. Формирование пауз между точками должно быть при замыкании входа логического элемента *D13.1* с общим проводом.

Если обнаружено, что триггер паузы не переключается, необходимо проверить цепь управления последнего по входу *R*. На этом входе должен присутствовать высокий логический уровень при формировании паузы между группами.

Триггер вступления (элемент *D3.2*) должен опрокидываться после формирования трех букв Ж и знака раздела, считая с момента перевода кнопки *S13* из положения *«Сброс»* в исходное положение, и оставаться в таком состоянии на протяжении всей работы датчика. Если вместо трех букв Ж и знака раздела в начале каждого текста формируются другие сочетания точек и тире, необходимо проверить правильность включения логических элементов *D15, D16, D13.4, D17.1, D18.1, D25.4*.

Триггер (элемент *D6.2*), участвующий в формировании кодовой фразы «АР», должен переключиться только один раз после передачи 50 групп контрольного текста.

При первом налаживании автоматического датчика кода Морзе полезно сделать проверку функционирования дешифраторов-распределителей команд на управление триггеров тире и паузы. Для этого выводы *13, 5, 11, 3* первого дешифратора и *13, 5, 11, 9* — второго соединить с общим проводом. В этом случае выходной триггер будет формировать знаки, состоящие из четырех точек (знак Х). Если вывод *13* первого дешифратора отсоединить от общего провода, что равносильно тому, что на этот вход подать высокий логический уровень, выходной триггер будет формировать четырехэлементный знак, первым элементом которого будет тире (знак Б). При отсоединении вывода *5* от общего провода этого дешифратора выходной триггер начнет формировать четырехэлементный знак, в котором тире будет вторым элементом (знак Л). Если же отсоединить от общего провода одновременно выводы, *13* и *5*, то начнется формирование четырехэлементного знака, первым и вторым элементами которого будут тире (знак З) и т. д.

То же самое проделать и со вторым дешифратором, который выдает команды на формирование паузы между знаками. Разница состоит лишь в том, что выводы этого дешифратора отсоединяются по одному, так как на управление триггером паузы требуется единичная команда. В случае несоответствия формируемых знаков следует проверить правильность включения соответству-

Русский контрольный текст

В	Т	Ж	Д	А	Щ	Е	Н	Й	Ш	Х	Б	Р	М	Ф
О	Х	Д	А	З	У	Т	П	О	И	Ь	Е	М	Ю	Ы
Ж	Т	А	Щ	Ю	К	Й	Ш	И	Б	Р	Т	Ф	К	А
Д	Е	З	У	Н	П	Т	И	Ь	Я	Г	Ю	Ы	В	М
Р	Щ	Ю	К	А	Ш	Е	Б	Р	М	Ф	Т	А	Ч	Ж
З	Е	Н	П	Ч	С	Ь	Я	Т	И	Ы	В	Т	С	Н
Ю	К	Е	Ш	И	Б	Е	М	Ф	Ц	В	Ч	Ж	Д	А
К	П	Ч	С	Н	Я	Г	Е	Ы	В	М	Е	Н	Л	З
А	Ш	И	Б	Л	Г	Ф	Ц	В	М	Ж	Д	Е	Щ	У
Ч	С	Т	Я	Г	И	Ы	Е	М	Х	Д	Л	З	У	Н

К	Е	Ч	С	Н	Я	Т	И	Ы	Й
В	Ш	С	Н	Л	Г	Е	Ц	В	М
Ч	Е	Н	Я	Щ	У	Ы	Й	О	Х
С	Т	Л	Г	И	Ц	Е	М	Ж	Ь
Д	Я	Щ	У	Н	Й	О	Х	Д	А
Л	Т	И	Ц	П	О	Ж	Ь	Р	М
Щ	У	Т	Й	О	Х	Т	А	З	Ф
У	Ц	П	О	И	Ь	Р	Т	Ю	К
Н	Й	Т	Х	Б	Р	З	Ф	К	А
П	О	Е	Ь	Р	М	Ю	Т	А	Ш

Латинский контрольный текст

В	Т	Ж	Д	А	Щ	Е	Н	Й	О	Х	Б	Р	М	Ф
О	Х	Д	А	З	У	Т	П	М	И	Ь	Е	М	У	Ы
Ж	Т	А	Щ	У	К	Й	О	И	Б	Р	Т	Ф	К	А
Д	Е	З	У	Н	Л	Т	И	Ь	Р	Г	У	Ы	В	М
Р	Щ	У	К	А	О	Е	Б	Р	М	Ф	Т	А	М	Ж
З	Е	Н	П	М	С	Ь	Р	Г	И	Ы	В	Т	С	Н
У	К	Е	О	И	Б	Е	М	Ф	Ц	В	М	Ж	Д	А
К	П	М	С	Н	Р	Г	Е	Ы	В	М	Е	Н	Л	З
А	О	И	Б	Л	Г	Ф	Ц	В	М	Ж	Д	Е	Щ	У
М	С	Т	Р	Г	И	Ы	Е	М	Х	Д	Л	З	У	Н

К	Е	М	С	Н	Р	Т	И	Ы	Й
В	О	С	Н	Л	Г	Е	Ц	В	М
М	Е	Н	Р	Щ	У	Ы	Й	О	Х
С	Т	Л	Г	И	Ц	Е	М	Ж	Ь
Д	Р	Щ	У	Н	Й	О	Х	Д	А
Л	Т	И	Ц	П	М	Ж	Ь	Р	М
Щ	У	Т	Й	О	Х	Т	А	З	Ф
У	Ц	П	М	И	Ь	Р	Т	У	К
Н	Й	Т	Х	Б	Р	З	Ф	К	А
П	М	Е	Ь	Р	М	У	Т	А	О

Цифровой контрольный текст

3	6	9	3	7	5	6	2	0	9	5	4	8	2	4	8	1	9	8	2	0	1	7	5	9
8	4	3	7	4	3	6	4	8	7	5	6	2	0	4	8	0	3	2	9	3	1	9	3	7
0	1	7	5	9	3	0	9	2	4	8	1	4	8	2	0	6	2	0	4	8	5	9	8	4
3	6	4	3	7	5	6	7	5	9	3	0	4	8	7	3	1	9	3	2	0	1	7	0	4
8	5	9	3	7	9	1	4	8	2	5	6	2	0	9	3	0	4	8	2	9	8	4	3	7
5	1	7	5	9	8	5	9	3	7	4	8	6	3	2	0	1	2	0	4	8	0	4	8	2
9	3	6	9	2	5	6	2	5	9	3	0	9	3	7	4	8	1	9	8	5	1	7	5	4
8	5	9	8	2	9	3	6	4	8	7	1	2	0	4	3	0	4	8	7	4	8	2	9	3
7	0	2	5	9	3	5	9	3	7	9	3	6	4	8	2	0	6	5	4	8	5	4	8	2
9	8	1	9	3	7	5	6	7	4	3	0	4	3	7	4	8	6	4	8	2	0	1	7	0

ющих логических элементов дешифраторов, а также работу счетчика элементов.

Если датчик формирует повторяющиеся сочетания точек и тире, проверяют работу триггеров датчика исходных комбинаций. Каждый из них должен обязательно переключаться.

Особое внимание следует обратить на правильность монтажа в устройстве выбора текста.

При нормальном функционировании всех узлов датчика следует обязательно проверить правильность их работы путем контрольной записи одного из текстов. При этом кнопку *S13* надо поставить в положение *«Сброс»*, кнопку *S11* — в положение *«Рус.»*, кнопку *S10* — в положение *«Контр.»*, кнопки устройства выбора текста — в исходное положение. После перевода кнопки *S13* в исходное положение генерируемый текст должен соответствовать приведенному в статье. Точно так же должны совпасть латинский и цифровой тексты с первым контрольным текстом (см. с. 19).

При правильной работе в режиме формирования контрольных текстов проверяют способность датчика формировать тренировочные тексты. Генерируемый текст из знаков русского алфавита не должен совпасть с контрольным. При их совпадении неисправность следует искать в цепи дополнительного входа датчика исходных комбинаций или в кнопке *S9*.

Скорость, зн/мин	Время передачи, мин—с	Скорость, зн/мин	Время передачи, мин—с	Скорость, зн/мин	Время передачи, мин—с
40	6—15	120	2—05	200	1—15
50	5—00	130	1—55	210	1—11
60	4—10	140	1—47	220	1—08
70	3—34	150	1—40	230	1—05
80	3—07	160	1—34	240	1—02
90	2—46	170	1—28	250	1—00
100	2—30	180	1—23	260	0—58
110	2—16	190	1—19	270	0—55

Последним этапом налаживания датчика кода Морзе является установка необходимого сопротивления резисторов *R1—R24* на русском и латинском регистрах и *R25—R48* — на цифровом. Для этого нужно прохронометрировать время передачи контрольного текста для данной скорости, подобрав необходимое сопротивление резистора. В таблице приведено время, затраченное на передачу контрольного текста с разными скоростями передачи.

п. Одинцово Московской обл.

Наш конкурс

«ОКТЯБРЬ-60»

В целях популяризации достижений радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ в создании различных радиолюбительских конструкций и в связи с шестидесятилетием Великой Октябрьской социалистической революции редакция провела конкурс «Октябрь-60».

Рассмотрев конструкции, поступившие на конкурс, жюри отметило лучшие работы премиями и дипломами журнала «Радио».

Первую премию жюри решило не присуждать.

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

Коллективу радиолюбителей-конструкторов СТК Ждановского РК ДОСААФ г. Москвы в составе: **Лабутина Л. М., Рыбкина В. Б., Папкова А. П., Чепыженко В. И., Лебедева Б. М., Ежова В. А., Доброжанского В. Л., Демченко Л. М. и Алиева Р. М.** — за радиотехнический комплекс электронной аппаратуры любительского учебно-экспериментального искусственного спутника Земли.

Зыкову Н. А. (г. Москва)-за любительский магнитофон из функциональных узлов.

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ ПРИСУЖДЕНЫ:

Дробнице Н. А. (г. Запорожье) — за школьную метеостанцию.

Иванову Б. И. (г. Москва) — за электронный тир на ИК-лучах.

Майорову А. П. (г. Москва) — за усилитель мощности.

ПООЩРИТЕЛЬНЫМИ ПРЕМИЯМИ ОТМЕЧЕНЫ:

Бать С. Д., Срединский В. А. (г. Зеленоград Моск. обл.) — за малогабаритный громкоговоритель.

Гумеля Е. Б. (г. Мытищи Моск. обл.) — за миниатюрный приемник с низковольтным питанием, переносный приемник и селектор каналов с электронной настройкой.

Игонин Ю. Ф. (г. Москва) — за стереофонический фотоэлектрический звукосниматель.

Львов В. В. и **Бондарев Е. И.** (г. Москва) — за псевдоквадрафонический усилитель и электропроигрыватель-полуавтомат.

Поляков В. Т. (г. Москва) — за УКВ ЧМ приемник прямого преобразования и ЧМ детектор на полевом транзисторе.

Салтыков О. А. (г. Москва) — за малогабаритный громкоговоритель.

Смирнов Л. И. (г. Ковров Владимирской обл.) — за автоматический и миниатюрный кассетные диктофоны.

Сырицо А. П. (г. Москва) — за усилитель мощности звуковой частоты.

Хмарцев В. С. (г. Зеленоград Моск. обл.) — за стереофонический тьюнер с цифровой шкалой.

Холоднов С. В. (г. Семенов Горьковской обл.) — за малогабаритный осциллограф.

Специальный приз журнала «Радио» присужден **Лаповку Я. С.** — за базовый приемник КВ радиостанции и трансиверную приставку к нему.

Редакция благодарит всех радиолюбителей, принявших участие в конкурсе «Октябрь-60», и желает им успехов в радиолюбительском творчестве.



КНИГИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Издательство «Энергия»

В тематическом плане Массовой радиобиблиотеки на 1978 год нашли отражение многие вопросы, связанные с творческой деятельностью радиолюбителей. Планом предусмотрен выпуск 20 таких книг и брошюр. Особое место среди изданий этого года займет сборник «Конструкции советских и чехословацких радиолюбителей», подготовленный издательством «Энергия» и чехословацким издательством научно-технической литературы. Он одновременно выйдет в нашей стране и в Чехословакии.

Актуальному вопросу применения интегральных микросхем в любительской и промышленной аппаратуре будет посвящена книга коллектива авторов «Микросхемы и их применение». В ней рассказывается об устройстве микросхем, приводятся их классификация, габаритные чертежи и необходимые справочные сведения.

В двух других изданиях, предназначенных для радиолюбителей — «Стабилизированные источники питания радиоаппаратуры» (Г. П. Вересов и Ю. Л. Смуряков) и «Расчет электронных устройств на транзисторах» (Л. Н. Бочаров, С. К. Жебряков, И. Ф. Колесников), — рассматриваются вопросы проектирования и расчета основных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

Читателям, интересующимся новыми перспективными элементами и возможностью построения на их основе современных радиоэлектронных устройств, адресованы книги А. И. Кривоносова «Оптоэлектронные устройства» и Я. С. Кублановского «Тиристорные устройства».

Особый интерес для радиолюбителей-конструкторов представит книга Б. М. Игошева и Д. М. Комского «Кибернетика в самоделках». В ней содержатся описания простых кибернетических моделей и устройств, рекомендуемых для самостоятельного изготовления. Любители высококачественного воспроизведения звука получат такие книги, как «Стереофонический электрофон» Ю. С. Красова и В. К. Черкунова, «Конструирование громкоговорителей со сглаженными частотными характеристиками» Э. Л. Виноградовой, «Любительские кассетные магнитофоны» Д. А. Кругликова.

В раздел «Радиоприем» тематического плана включена книга В. И. Горбатого «Любительские УКВ радиостанции на транзисторах». Автор обобщил в ней свой многолетний опыт конструирования радиостанций на диапазоны 144, 430 и 1215 МГц.

Радио- и автолюбителям предназначается книга В. Г. Ковалева «Электронные регуляторы напряжения для автомобилей» (издание 2-е). По сравнению с предыдущим изданием материал книги значительно переработан с учетом современного состояния данной области техники и дополнен описанием новых оригинальных устройств, разработанных автором, а также выпускаемых промышленностью.

Для раздела «Телевидение» готовятся к выпуску книги К. И. Забелина «Электронный выбор программ в телевизорах», в которой описывается сенсорный и дистанционный способы управления выбором программ, и Л. Д. Фельдмана «Телевизионный прием» (3-е, переработанное издание).

Широкий круг читателей, несомненно, заинтересует книга Р. А. Коваль «Цветной телевизор в вашем доме». В популярной форме автор рассказывает об устройстве цветного телевизора, его настройке. Книга снабжена цветными иллюстрациями, которые помогут телезрителям правильно наладить работу своего телевизора.

Недавно начат выпуск серии брошюр «Радиолюбителям о промышленной аппаратуре». В этом году она пополнится еще одной брошюрой — «Магнитофон «Астра». Ее авторы В. Д. Шерешевский и Ю. М. Рабинович расскажут читателям о достоинствах этого магнитофона и особенностях его эксплуатации.

В текущем году Массовая радиобиблиотека продолжит выпуск справочной литературы для радиолюбителей. Выйдут в свет две книги. Одна из них — «Элементы индикации» (Б. Л. Лисицын) — познакомит радиолюбителей с новыми промышленными устройствами для отображения информации. Другая — «Сетевые радиолы и электрофоны» (Л. Е. Новоселов) — содержит описание, технические характеристики, принципиальные схемы современных моделей промышленных стереофонических радиол и электрофонов.

Г. АСТАФУРОВ, зав. редакцией Массовой радиобиблиотеки

Издательство «Советское радио»

Наряду с изданием многочисленных фундаментальных теоретических работ по радиотехнике, электронике и кибернетике, издательство «Советское радио» продолжит выпуск серии «Библиотека радиоконструктора», которая, несомненно, представляет большой интерес для радиолюбителей.

В 1978 году серия пополнится пятью выпусками. Один из них будет называться «Конструирование и технология пленочных СВЧ микросхем» (И. П. Бушминский и Г. В. Морозов), другой — «Конструирование электромагнитных экранов для радиоэлектронной аппаратуры» (Н. Б. Полонский). Третий — посвящен одному из важных вопросов автоматизации конструкторских работ — «Методы разбиения электрических схем РЭА на конструктивно законченные части» (К. К. Морозов). Широкий класс электромагнитных устройств рассматривается в брошюре Л. А. Казакова «Электромагнитные устройства радиоэлектронной аппаратуры». Наконец, последним в этой серии будет выпуск — «Методы статистического анализа при управлении качеством изготовления элементов РЭА» П. П. Сыпчука и А. М. Талалая.

Продолжится также выпуск серии «Библиотека инженера по надежности». Здесь хочется обратить внимание на книги А. Л. Райкина «Элементы теории надежности технических систем» и А. Д. Кропа «Анализ надежности электронной измерительной аппаратуры при ее проектировании».

Большой популярностью у читателей пользуется серия «Элементы радиоэлектронной аппаратуры», в которой за годы ее существования выпущено около сорока небольших книжек. Тех, кого интересуют характеристики, конструктивные особенности и перспективы развития электрохимических приборов для радиоэлектронной аппаратуры, найдут их в книге В. В. Трейера «Электрохимические приборы».

В книге И. И. Четверикова и Н. М. Коросько «Потенциометры» рассказывается о потенциометрах, применяемых в электронной аппаратуре, системах автоматики и вычислительной техники в качестве датчиков линейных и угловых перемещений. В книге «Транзисторы полевые», подготовленной В. М. Петуховым и другими, содержатся электрические параметры и эксплуатационные характеристики отечественных полевых транзисторов.

Наш читатель хорошо принял массовую инженерно-техническую серию «Электроника», выходящую под редакцией В. М. Пролейко. В этом году выйдут еще три выпуска этой серии. Первый из них — «Фотолитографические методы в технологии полупроводниковых приборов и интегральных микросхем» (Ф. П. Пресс) — появится уже в апреле этого года. Следующей будет книга А. Ф. Волкова и Ф. Я. Надя, посвященная электронным устройствам на основе слабосвязанных сверхпроводников. И наконец, последней в этой серии в 1978 году выйдет книга В. М. Пролейко и В. Н. Сретенского «Классификация приборов электронной техники».

Будет продолжено издание серии «Советско-венгерская библиотека по радиоэлектронике», в которой готовится к выпуску книга Г. В. Войшвилло «Современная техника усиления сигналов».

В этом году в четырех странах — СССР, ВНР, ГДР и ЧССР — начнется издание новой серии «Популярная кибернетика». Первая книга — «Чет и нечет», написанная советским автором В. В. Ивановым, уже готовится к печати.

В плане издательства — выпуск ряда учебников и учебных пособий, в том числе для техникумов — по радиоприемным устройствам (4-е издание) В. Ф. Баркина и В. К. Жданова, для вузов — по радиотехническим измерениям Б. В. Дворяшина и Л. И. Кузнецова и по теоретическим основам радиолокации под редакцией В. Е. Дулевича.

Наконец, намечен выпуск ряда фундаментальных справочников: по основам инфракрасной техники Л. З. Криксунова и по лазерам под редакцией академика А. М. Прохорова.

После многолетней напряженной работы выйдет в свет серия книг-справочников под общим названием «Проектирование радиоэлектронной аппаратуры на интегральных микросхемах», а также — справочник «Аналоговые и цифровые интегральные схемы».

Н. ЗАБОЛОЦКИЙ, директор издательства «Советское радио»

ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТЫ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Кварцевые резонаторы находят в радиолюбительской практике широкое применение. Их популярность обусловлена высокими стабилизирующими свойствами и добротностью при малых размерах и массе *. Однако с радиолюбительской точки зрения они имеют и недостаток — их трудно (во всяком случае, в домашних условиях) перестраивать по частоте. А такая перестройка бывает необходима довольно часто, так как радиолюбителю не всегда удается приобрести резонатор на требуемую частоту.

Параметры резонатора зависят от свойств пластины кварца — «сердца» этого прибора. Причем, в зависимости от среза и формы пластины, на частоту может влиять ее длина, ширина или толщина, либо все эти размеры вместе. Поэтому при перестройке приходится решать, какой из геометрических размеров пластины надо изменять и в какую сторону. Надо быть также уверенным, что это изменение не приведет к существенному ухудшению других параметров резонатора, а такая опасность реально существует, особенно при не слишком тщательном выполнении работы.

О наиболее рациональных способах изменения частоты кварцевых резонаторов, не требующих применения сложных приспособлений, рассказывается в предлагаемой читателям подборке.

* * *

Вот несколько технологических советов, предложенных ленинградским инженером Л. Глюкманом.

Прежде всего, он предлагает методы разгерметизации (и последующей повторной герметизации) резонатора. Пластмассовый корпус можно разгерметизировать на наждачном круге, сточив кольцо у основания. Для герметизации (после изменения частоты) в этом случае используют эпоксидную шпаклевку, которой обмазывают место стыка корпуса и основания. Для затвердевания обмазки, если есть возможность, резонатор помещают на два часа в термостат и выдерживают при температуре +90°С; при комнатной температуре требуется сушка в течение суток.

Резонаторы в металлическом корпусе разгерметизируют и герметизируют, нагревая место пайки паяльником малой мощности. При этом следует остерегаться попадания флюса внутрь корпуса.

Вакуумные резонаторы (в стеклянных баллонах) вскрывать не рекомендуется, так как заварка стеклянного баллона и откачка воздуха без специальной аппаратуры невыполнима.

Изменение частоты высокочастотных резонаторов срезов АТ и БТ (для резонаторов этих срезов частота обратно пропорциональна толщине пьезоэлемента). Если частота ниже требуемой, следует снять часть серебряного покрытия. Для этого протирают плоскость пластины фильтровальной бумагой. Таким способом можно изменить частоту на $+2\cdot10^{-5}$ от номинального значения. Аналогичного эффекта можно достичь, используя вместо фильтровальной бумаги чернильную резинку.

После этих операций следует протереть пластину неворсистой тряпочкой, смоченной в спирте.

Понизить частоту проще всего с помощью йода. Он может переходить из твердого состояния непосредственно в газообразное и обратно. Это свойство йода и используется для понижения частоты резонаторов; оседая на металлизированной поверхности пластины, он образует соединение — йодистое серебро, что приводит к увеличению ее массы.

Пластину, закрепленную в кварцедержателе, накрывают стеклянным стаканчиком диаметром около 50 и высотой около 90 мм. Кристаллы йода помещают внизу, равномерно по окружности стаканчика.

Чтобы не ухудшить параметры резонатора, йодизацией можно изменять его частоту в пределах от $5\cdot10^{-5}$ до 10^{-4} от начальной. Время перестройки исчисляется минутами.

* * *

Радиолюбитель из г. Мерефа Харьковской обл. М. Шкиртиль (UB5LEV) делится с читателями практическим опытом изменения частоты кварцевых резонаторов.

При повышении частоты обычно удаляют часть серебряного покрытия кварцевой пластины. В этом случае лучше всего обрабатывать периферийные области, а центральную часть (на рис. 1 она показана черным цветом) не трогать: это может привести к нарушению электрического контакта. Пластину при обработке надо положить на край чистой стеклянной поверхности или держать навесу, не загрязняя ее руками. Если пластина все же загрязнилась, ее надо промыть в спирте, вы-

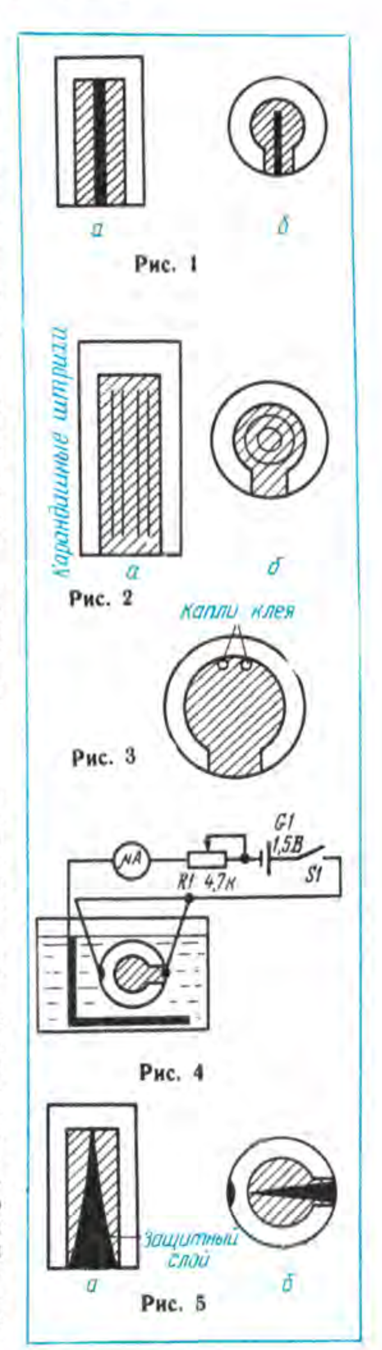


Рис. 1
Рис. 2
Рис. 3
Рис. 4
Рис. 5

* См. статью Л. Лабутина «Кварцевые резонаторы», — «Радио», 1975, № 3, с. 13—16.

тереть чистой марлей и высушить в вертикальном положении при температуре 25—40°С. Эту операцию следует проводить и при окончании обработки пластины.

При частотах кварцевых резонаторов 1...5, 5...15 и 30...60 МГц практически удавалось повысить их частоту соответственно на 70, 250 и 350 кГц.

Для понижения частоты можно мягким карандашом нанести на обе стороны пластины легкие штрихи (рис. 2). После нанесения каждого очередного штриха пластину надо встряхнуть и проверить частоту и активность резонатора.

Частоту можно также понизить, увеличивая массу пластины каплями клея БФ с обеих сторон (см. рис. 3). Этот метод наиболее пригоден для кварцев, использующихся на подвижных объектах, так как карандашные штрихи при вибрации осыпаются.

Таблица 1

Частота кварца, МГц	Ток, мА	Время выдержки под током, с: 1	2	5	8	до 60
		Повышение частоты, кГц				
1—5	2—2,2	1—2	2—5	3—8	4—10	до 15
5—15	1,2—1,5	1—5	3—10	5—20	10—50	до 200
30—60	0,35—0,5	10—15	12—25	20—50	30—100	до 350

Таблица 2

Частота кварца, мГц	Ток, мА	Время выдержки под током, с: 1	5	20—60
		Уменьшение частоты, кГц		
1—5	2—3,5	1—2	2—20	до 100
5—15	1,5—2	1—5	20—100	по 300
30—60	0,5—1	10—15	70—200	до 600

Практически удавалось понижать частоту кварцев на 1...5, 5...15 и 30...60 МГц соответственно на 5...15, 20...50 и 75...150 кГц.

Изменение частоты электролитическим методом

Схема устройства для электролитической обработки кварцевой пластины показана на рис. 4.

Перед погружением в раствор центральные области пластины кварца надо покрыть защитным слоем (например, густым маслом) так, как это показано черным цветом на рис. 5.

Для повышения частоты электроды пластины подключают к плюсу батареи. Ориентировочные значения для изменения частоты резонатора за определенное время электролиза при заданном токе приведено в табл. 1.

Для понижения частоты электроды пластины соединяют с минусом батареи. Ориентировочные значения для изменения частоты резонатора, в зависимости от времени электролиза, приведены в табл. 2.

В качестве второго электрода использовалась серебряная пластина или небольшая бухта медного посеребренного провода, электролит — раствор ляписа в воде.

Следует отметить, что после тщательной промывки и герметизации частота некоторых резонаторов понижалась на величину от 0,2 кГц у низкочастотных до 3 кГц у высокочастотных кварцев.

Радиоспортсмены о своей технике

ФОРМИРОВАТЕЛЬ КОДА «ЛИСЫ»

Формирователи полного кода автоматических «лис» достаточно сложны и громоздки, чтобы их можно было использовать в простейшей аппаратуре, предназначенной для проведения тренировок спортсменов. Однако для этих целей можно, упростив код «лисы», создать весьма простое устройство. Дело в том, что в коде «лисы» основу информации составляет только вторая часть — точки, число которых соответствует номеру «лисы». Буквы же МО одинаковы для всех «лис». Если их давать слитно, это в значительной степени упрощает устройство. Код в этом случае будет представлять собой пять тире и группу точек, а формирователь может состоять всего из трех мультивибраторов: первый формирует тире, второй — точки, третий — определяет время работы двух других.

Схема такого формирователя приведена на рис. 1. Мультивибраторы построены по обычным схемам, каждый на двух транзисторах, управление — по базовым цепям. На выходе формирователя включен транзистор V13, работающий в ключевом режиме.

На рис. 2 показана временная диаграмма работы формирователя кода.

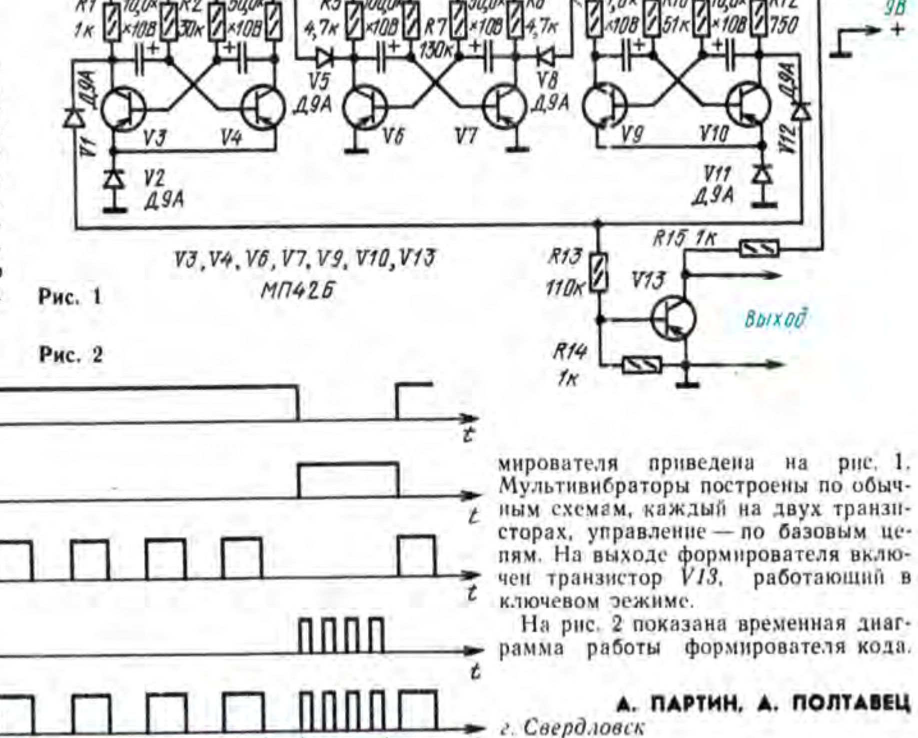


Рис. 1

Рис. 2

А. ПАРТИН, А. ПОЛТАВЕЦ

г. Свердловск

КАСКОДНЫЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

При создании транзисторных КВ передатчиков радиолюбители сталкиваются с трудностями конструирования диапазонных усилителей мощности. Если применить обычные резонансные усилители, для получения выходной мощности 1—1,5 Вт (при входной 0,3—0,6 мВт) потребуется несколько каскадов, которые необходимо коммутировать.

Использование каскодных широкополосных усилителей с дроссельной нагрузкой на многоэмиттерных транзисторах позволяет значительно упростить схему усилителя и дает возможность получить высокий коэффициент усиления.

На рис. 1 изображена схема такого усилителя. Он имеет коэффициент усиления по мощности до 16 дБ в диапазоне частот от 3 до 35 МГц при неравномерности не более 2,5 дБ. Выходная мощность определялась измерителем мощности М3-3А, имеющим входное сопротивление 75 Ом.

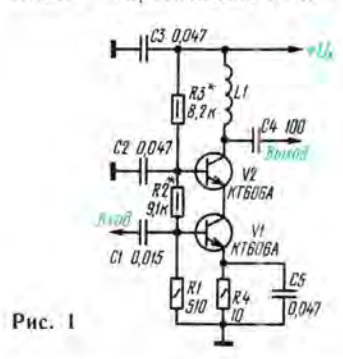


Рис. 1

Усилитель работает в режиме класса А. Начальный ток (80—90 мА) устанавливают подбором резисторов *R2*, *R3*. В точке соединения коллектора транзистора *V1* с эмиттером транзистора *V2* напряжение должно составлять от половины до двух третей напряжения питания $U_п$.

Термостабилизация осуществляется с помощью цепочки *R4* *C5*. Если усилитель будет эксплуатироваться при постоянной температуре (работа в помещении), то ее применение не обязательно. При отсутствии цепочки выходная мощность несколько возрастает.

Усилитель может работать также в классе АВ, для чего начальный ток подбором резисторов *R2*, *R3* уменьшают до 20—30 мА, однако коэффициент усиления по мощности при этом падает.

Следует также отметить, что данный усилитель может работать на частотах до 300 МГц, однако уже на 250 МГц его коэффициент усиления падает до 10 дБ.

В усилителе применялся фабричный дроссель *L1* типа Д-0,12 индуктивностью 43 мкГ, однако его можно заменить самодельным. В случае использования на высоких частотах (выше 100 МГц) дроссель можно намотать на резисторах МЛТ-0,5 сопротивлением больше 1 кОм проводом ПЭВ-2 0,2 виток к витку до заполнения.

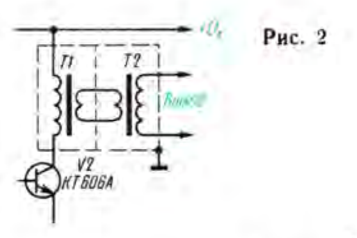


Рис. 2

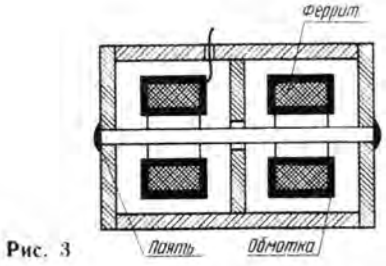


Рис. 3

Лучшие результаты могут быть получены при использовании в качестве нагрузки трансформаторов с короткозамкнутым объемным витком. Схема включения трансформаторов приведена на рис. 2, чертеж трансформаторов — на рис. 3. Связь между их магнитными потоками осуществляется короткозамкнутым объемным витком, выполненным в виде стержня, припаянного к крышкам латунного цилиндра. Каждая из обмоток намотана на

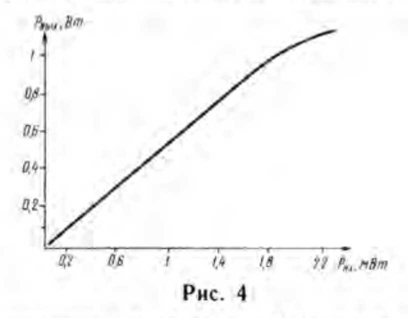


Рис. 4

сердечнике типоразмера К10×6×3 из феррита марки 1000НМ-9. Обмотка трансформатора *T1* содержит 12 витков провода ПЭВ-2 0,31, трансформатора *T2* — 5—7 витков провода ПЭВ-2 0,64. Корпус трансформатора соединяют с общим проводом.

Зависимость выходной мощности от входной для второго усилителя показана на рис. 4, а зависимость максимальной выходной мощности от величины коллекторного напряжения при неизменной входной мощности — на рис. 5. Хорошие результаты были по-

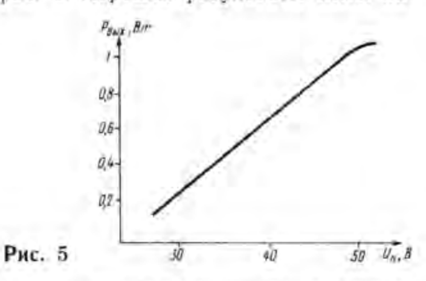


Рис. 5

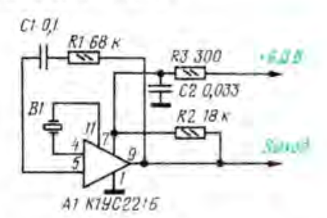
лучены при усилении однополосного сигнала. Следует отметить, что при применении более мощных транзисторов, например КТ904, усилитель при выходной мощности ($P_{вых} \geqslant 2$ Вт) склонен к самовозбуждению, однако при снижении коэффициента усиления работает вполне устойчиво.

А. ВЕНГЕР,
В. ЯЩЕНКО (UB5LBZ)

г. Харьков

КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР НА МИКРОСХЕМЕ К1УС221Б

При конструировании приемо-передающей аппаратуры и других приборов часто необходим опорный кварцевый генератор. Такой генератор был собран на интегральной микросхеме К1УС221Б (см. рисунок). Он позволяет получать синусоидальные колебания с частотой от 2 до 10 МГц и амплитудой 0,18—0,6 В.



Форму колебаний корректируют подбором резистора *R1*, режим возбуждения устанавливается подбором резистора *R2*.

Питается генератор от стабилизированного источника напряжения, потребляемый ток — 1,9 мА.

В. ШУМОВСКИЙ (UB5-064-925)

г. Бердянск

СТАБИЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР ПЛАВНОГО ДИАПАЗОНА

Генератор обеспечивает стабильность (при частоте до 30 МГц), достаточную для любительского SSB трансивера. Схема генератора приведена на рисунке. Транзисторы *V1* и *V2* включены по схеме с общей базой. Коэффициент усиления каскада на транзисторе *V2* близок к единице, поскольку его нагрузкой служит невысокое сопротивление эмиттерного перехода транзистора *V1*. Большое сопротивление коллекторного перехода транзистора *V2*, включенное в эмиттерную цепь транзистора *V1*, создает глубокую отрицательную обратную связь по току. Благодаря этому выходное сопротивление каскада на транзисторе *V2* увеличивается во много раз и составляет единицы мегаом. Столь высокое выходное сопротивление позволяет включить в коллекторную цепь *LC* контур полностью. Большое сопротивление нагрузки позволяет получить высокий общий коэффициент усиления каскадов (до 1000) и установить слабую обратную связь (через делитель *C4C6*), благодаря чему ослабляется влияние на контур эмиттерной цепи транзистора *V2*.

Выходное напряжение снимается с точки соединения транзисторов, низкоомной и хорошо развязанной от контура. Поэтому нагрузка мало влияет на частоту генерации.

В генераторе использованы резисторы МЛТ-0,125, конденсаторы *C3*, *C7*, *C8* — К10-7, *C1* — КПВМ-1, *C2* — КСОТ-1, *C4* — КПК-МП, *C6* — КД-2, *C5* — КД-1.

Для диапазона частот 28...29,7 МГц была применена катушка на кольцевом сердечнике типоразмера К7×4×2 из феррита 7ВЧ, содержащая 9 витков провода ПЭЛШО 0,47.

Эффективное ВЧ напряжение на выходе составило 0,2 В. Этого напряжения достаточно для работы смесителя на германиевых диодах. Если напряжение надо повысить, следует заменить стабилитрон Д814А на имеющий более высокое напряжение стабилизации. Увеличение выходного напряжения можно получить и при уменьшении сопротивления резистора *R5*.

После десятиминутного прогрева уход частоты генератора (на 28 МГц) составил 800 Гц в течение пяти минут, а за следующую пятиминутку — менее 100 Гц. После получасового прогрева частота генератора находилась в интервале неслышимых биений в течение 10 мин. При отсутствии внешних электрических и магнитных полей сигнал был практически синусоидальным.

Ю. МЕДИНЕЦ (UB5UG)

г. Киев

ПРИМЕНЕНИЕ ФОЛЬГИРОВАННОГО СТЕКЛОТЕКСТОЛИТА

Фольгированный стеклотекстолит благодаря высокой механической и электрической прочности, низкой теплопроводности, легкости обработки и соединения с помощью пайки может широко применяться для изготовления не только монтажных плат, но и таких деталей, как высоковольтные конденсаторы, электрические экраны, всевозможные каркасы, корпусы и т. п.

Высоковольтные конденсаторы часто оказываются дефицитной деталью, так как радиолюбителям необходимы самые различные номиналы. Поэтому их самостоятельное изготовление представляет наибольший интерес. Рассмотрим некоторые особенности конструкции и расчета конденсаторов на примере конденсаторов *LC* контуров для широко распространенных антенн W3DZZ. К конструкциям этих контуров предъявляются следующие требования: высокая механическая и электрическая прочность, минимально возможная масса, малое влияние окружающей среды (в особенности — температурных колебаний). Вполне удовлетворительные результаты, проверенные на практике, даст применение конденсатора из пластины двустороннего фольгированного стеклотекстолита (рис. 1),

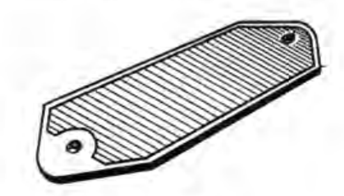


Рис. 1

который одновременно выполняет роль несущего элемента. К нему непосредственно крепятся проводники антенны и контурная катушка, как показано на рис. 2. Толщина пластины должна обеспечивать достаточную механическую прочность антенны.

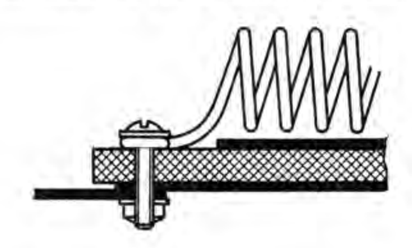


Рис. 2

Можно изготовить конденсатор и из двух пластин (с односторонним фольгированием). Для увеличения электрической прочности следует снять фольгу на полосе шириной 1—2 мм по периметру пластины с обеих сторон.

Собранный контур хорошо пропаивают в местах соединения и после точной подгонки частоты (изменением шага намотки катушки), покрывают нитроэмалью или клеем БФ-2.

Рассчитать необходимую площадь обкладок конденсатора можно по формуле

$$C = 0{,}88\frac{\varepsilon S}{d},$$

где C — необходимая емкость, пФ;
S — площадь обкладки конденсатора, см^2;
d — толщина пластины, мм;
ε — диэлектрическая проницаемость материала (для стеклотекстолита марки СТЭФ $\varepsilon = 6...7$).

Б. КРАПИВНЕР (UA3LAH)

г. Смоленск



INFO · INFO · INFO

CQ-M 1978 года

С 21.00 GMT 13 мая по 21.00 GMT 14 мая 1978 г. будут проходить международные соревнования CQ-M — «Миру — мир». Соревнования проводятся в диапазонах 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц телеграфом и SSB. Смешанные связи не засчитываются.

Общий вызов во время контеста — CQ-M. Иностранные станции передают RST (RS) плюс порядковый номер связи, начиная с 001; советские радиостанции передают RST (RS) плюс номер области.

За связь внутри континента начисляется одно очко; между континентами — три очка. Наблюдателям начисляется: за одностороннее наблюдение — одно очко, за двустороннее — три очка. Каждая страна дает одно очко для множителя в диапазоне. Общий множитель определяется как сумма множителей во всех диапазонах по списку диплома Р-150-С. С каждой станцией разрешается одна связь в одном диапазоне. Связи внутри страны засчитываются для множителей, но очки не начисляются (для иностранных радиолюбителей). Советским радиолюбителям связи внутри СССР, в том числе и для получения множителей (со странами по списку Р-150-С), не засчитываются и очки не начисляются.

Общий результат состоит из суммы очков за связи во всех диапазонах, умноженной на общий множитель.

Определение победителей производится по общему результату и по группам: А — один оператор, один диапазон; В — один оператор, несколько диапазонов; С — несколько операторов (один передатчик); D — наблюдатели.

За абсолютный лучший результат среди индивидуальных станций (группы А и В) среди коллективных станций (группа С) и наблюдателей (группа D) участники награждаются призами, а победители в каждой группе по континентам — дипломами и медалями.

Первое место по стране отмечается дипломом и значком; специальные значки получат все иностранные участники, проведшие 10 связей с советскими радиостанциями, и советские, установившие 100 радиосвязей с иностранными радиостанциями. Дипломы Р-150-С, Р-100-О, W-100-U, Р-15-Р, Р-10-Р, Р-6-К могут быть выданы без QSL-карточек по письменной просьбе, указанной в отчете.

Комитет CQ-M контеста просит участников выслать отчеты до 1 июля 1978 г., независимо от набранных очков, по адресу: комитет CQ-M контеста, п. я. 88, Москва, СССР.

В. СВИРИДОВА, ст. тренер ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

YL — TEST

Из года в год все больше женщин-коротковолновиков участвуют во Всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на коротких волнах среди женщин на кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской и приз журнала «Радио». Если в 1975 году в них приняли участие 639 спортсменок, то в 1976 году — 1151.

Два года подряд (1975 и 1976) первое место в командном зачете удерживает коллектив операторов UK7LAH (г. Кустанай). Это, без сомнения, большая заслуга ветерана этих соревнований мастера спорта СССР Г. Гарновенко.

Кандидаты в мастера спорта СССР В. Можайская и Т. Шляхтина, выступавшие в качестве операторов UK4HBB (г. Куйбышев), вывели свою команду в 1976 году на второе место, хотя в предыдущих состязаниях коллектив этой радиостанции был на 19-м месте.

Победителем соревнований 1976 года в личном зачете стала многократный призер соревнований, мастер спорта СССР из г. Свердловска А. Семенова (UA9DA). На втором месте—мастер спорта СССР С. Варушкина (UB5JGA) из Симферополя. Успешно выступила мастер спорта СССР К. Ерохова (UL7YP) из г. Караганды, ставшая бронзовым призером.

Кубок имени Героя Советского Союза Елены Стемпковской присужден в 1976 году Свердловской РТШ ДОСААФ.

З. Гераськина (UW3FH)

Зарубежная информация

● Ряду территорий мира выделены новые серии префиксов:

J2A...J2Z — Джибути;

J3A...J3Z — о. Гренада (VP2G);

H4A...H4Z — Соломоновы острова.

● Любительские радиостанции Великобритании, расположенные на о. Гернси и подчиненных ему в административном плане островах Олдерней, Сарк, Брехо, Каске, Херм (группа Нормандских островов), используют префиксы серии GU, а на о. Джерси — серии GJ.

SWL · SWL · SWL

Спасибо за QSL

Многие наблюдатели благодарят за своевременно присылаемые ответные QSL UQ2HO, UQ2IL, UQ2GCN, UA3AHA, UA3SS, UB5JBF, UK6AAU, UK8BAA, UA0BAC.

Достижения наблюдателей

Позывной	CFM	HRD
Р-100-О (3,5 МГц, CW)		
UA9-154-101	114	130
UQ2-037-1	114	121
UA9-165-575	79	111
Р-100-О (3,5 МГц, SSB)		
UA0-103-25	148	161
UB5-059-105	123	160
UC2-006-61	119	155
UQ2-037-1	109	117
UB5-075-406	57	98
Р-100-О (7МГц, CW)		
UQ2-037-1	121	129
UA9-154-101	120	128
UM8-036-87	113	138
UB5-059-105	111	135
UA9-165-575	93	138
Р-100-О (7 МГц, SSB)		
UQ2-037-1	110	117
UA0-103-25	106	130
UC2-006-61	48	76
UB5-075-406	39	56
WPX		
UK5-065-1	379	647
UK2-037-400	306	597
UK1-169-1	225	550
UK2-037-700	128	280
UK2-038-1	98	104
UK2-037-500	81	200
UK1-113-175	75	311
UK5-077-4	53	245
UK2-037-150	51	161
UK6-108-1105	29	90
UQ2-037-83	778	1350
UB5-059-105	744	1080
UQ2-037-7/мм	698	1057
UQ2-037-1	626	1043
UA4-133-21	625	796
UA1-169-185	604	914
UA0-103-25	534	978
UB5-059-258	528	1082
UA2-125-57	525	700
UQ2-037-43	522	668
UF6-012-74	520	751
UD6-001-220	481	723
UR2-083-533	464	762
UC2-006-42	460	832
UP2-038-198	448	753
UA9-154-101	381	553
UA3-170-320	362	587
UL7-023-135	338	787
UO5-039-49	330	508
UM8-036-87	329	562
UA6-101-834	324	487
UI8-054-13	210	528
UH8-180-31	86	276

DX QSL получили

UB5-059-105 — A6XB, EA9FL, FO8EX, FY7AQ, KC4AAC, KJ6DL, K9MBQ/KH6, KZ5OM, TU2CJ, TU2GG, VS5MC, VP2SQ, VP8OB, VQ9D, VQ9DF, VQ9SS/C, 8P6AH, 9N1MM/7, 9K2AR, 9Y4NP, 9Y4SF, A2CBW, AH7EA, C31JS, CO2KO, FL8YL, M1BS, KM6EA, KZ5EK, VK9YV, YC2CR, ZS3AW, 5V4AH, 7P8AT.

UB5-059-258 — VR4CW, VS6AW, ZP5AL, 5X5NK, 6Y5HJ, 9Y4SF, 7Z1AB.

UD6-001-220 — EQ2ITU, FY0BHI, VP2MDX, VQ9FC, 8P6HN, 9D5B.

UF6-012-74 — EA8HJ, FO8DO, FK8CK, WB8ABN/HC1.

UL7-023-135 — FP0BB, KX6DC, 5T5CJ, TR8CQ, ZB2X, FO8ER, FO8EX, 8P6AH.

UA0-103-25 — CT2BU, OJ0AM, P29IF, P29JK, VK9YV, VS5DB, 4S7CF, 7P8AT, 7X5AB, AP2TN.

UA0-110-145 — FB8XO, DUIOR, HI8MOG, OA4EK, KS6FF, ZD8TM, 9K2DR.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144, 430 МГц — «Аврора»

В конце прошлого года было несколько довольно хороших прохождений. Так, 22 сентября UR2EQ работал на 430 МГц с SM3AKW и SM3FGL. 18 октября он вновь связался с SM3AKW. 27 октября UR2EQ провел на 144 МГц 18 связей с радиолюбителями восьми стран (OH, UA4, SM, UA3, UA2, UC, SP и DM).

В этот же день в эфире были UC2AAB, UC2ABT и UC2ABN. Они работали на 144 МГц с коллегами из SM, LA, OH, OH0, UA1, UA3 и UR. Кстати сказать, UC2ABT к концу октября 1977 г. имел в диапазоне 144 МГц связи с радиолюбителями 22 стран.

Прогноз прохождения радиоволн в мае W = 63

UA3 (с центром в Москве)

Азимут град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
14П				KH6					14	14	14	14	14					
59	UA9	UA0	JA1				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
80	UA0A		KG6	FU8	ZL2			14	14	14	14	14						
96	UL7		DU					14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
117	UI8	VU2							14	14	14	14	14	14	14	14		
169	YI	4W1							14	14	14	14	21	14	14	14	14	14
192	SU							14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
196	SU	9Q5	ZS1								21	21	21	21	21	21	14	
249	F	EA8		PY1		14	14	14	14			21	21	21	21	21	21	21
252	EA	CT3	PY7	LU		14	14			14			21	21	21	21	21	14
274	G										14	14	14	14	14	14	14	14
310Л	LA		W2			14	14						14	14	14	14	14	14
319Л		VO2	W0	XE1		14	14								14	14	14	14
343П		VE8	W6			14	14									14	14	14

71 большой квадрат QTH-локатора, 61 префикс, ODX — 1820 км.

Таблицу достижений советских ультракоротковолновиков в этом диапазоне возглавляет UC2AAB. Он работал с 36 (!) странами, имеет 172 больших QTH-квадрата и 112 префиксов.

В ту же октябрьскую «аврору» неплохих результатов добился коллектив UK3MAV из г. Рыбинска Ярославской области: 28 октября им удалось провести на 144 МГц ряд дальних связей, в том числе с OH2, OH5, OH3, UR2, UA1W, UA1A, UC2A, RC2W, SP5, SM3, SM5. Связь с SP5JC дала UK3MAV новую страну, а с RC2WBQ — новый большой квадрат. На счету у UK3MAV связи с ультракоротковолновиками 12 стран, 22 областей, 56 больших QTH-квадратов и ODX — 1500 км.

По данным UR2EQ неплохое прохождение было и 14 ноября. В этот вечер он установил QSO с LA1, LA7, OH3, OH5, OH6, OH0, SM2, SM3, SM6. Теперь у UR2EQ в диапазоне 144 МГц — 139 и 430 МГц — 35 QTH-квадратов.

144 МГц — «Тропо»

В конце второй и начале третьей декады октября прошлого года во многих районах европейской части СССР наблюдалось хорошее тропосферное прохождение. Оно продолжалось несколько дней и дало возможность радиолюбителям от первого до пятого районов проводить дальние связи.

В Белоруссии это прохождение достигло максимума 18 и 19 октября. В Минске успешно работали UC2ABN, UC2ABF, UC2ABT, UC2ABM и UC2AAB. Особенно удачлив был UC2ABN, проведший на 430 МГц ряд прекрасных DX-связей с коллегами из Дании, Швеции, Западного Берлина, Польши и ГДР.

А вот, что пишет об этом прохождении В. Цыганков (UA3LBO) из Смоленска: «Очередное прохождение, начавшееся 17 октября, длилось восемь дней. Образовался своеобразный канал связи. Он проходил через Ригу, Даугавпилс, Могилев, Днепропетровск. Смоленск был немного в стороне, но это не помешало мне провести много интересных связей. Ширина канала «тропо», на мой взгляд, составляла 500 км. В эти дни с одинаковым успехом проводились связи с UB5, UP2, UQ2 и UC2 на 144 и 430 МГц. А 22 октября стало для меня настоящим праздником. Были прекрасно слышны станции UC2, UP2, UQ2, а также некоторые UR2 и UB5 и даже SM1 (SM1DIE). Участвуя в UQ2-тесте, я провел на 430 и 144 МГц 58 связей с 30 корреспондентами, находившимися в 14 квадратах. Теперь у меня на 430 МГц семь стран и 30 больших квадратов QTH-локатора, а на 144 — 126 больших квадратов».

144 МГц, E_s — QSO

24 и 25 июня RA3DAH из г. Люберцы принимал на первом, втором и третьем телевизионных каналах сигналы дальних телецентров. RA3DAH интересует вопрос, было ли в это время прохождение в диапазонах 144 и 430 МГц?

Действительно, в эти дни в Европе наблюдалось E_s-прохождение. 24 июня UW6MA на 144 МГц провел связи с DK5AIA, DM2EVL и DK0SF, а на следующий день связался с LZ1AB, YU2NPW, целым рядом радиостанций из Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Австрии, ГДР и ФРГ. 25 июня UA3TCF также работал с радиостанцией LZ2KSQ и слышал другие болгарские радиостанции. Итак, ясно, что RA3DAH смотрел дальние телепередачи благодаря E_s-прохождению. На частотах 430 МГц прохождения E_s не наблюдалось.

CQ de UG6AD

Связь с радиолюбителями Армении на коротких волнах — дело обычное, про УКВ пока этого не скажешь. Почему? Да потому, что страна это горная. И Ереван, где живет и работает UG6AD, со всех сторон окружен горами. Как же возможно вести оттуда связи на УКВ? Об этом и рассказывает UG6AD в своем письме: «Из-за очень сложного рельефа местности нашим ультракоротковолновикам не удается пробиться за Кавказский хребет даже во время Полевого дня. Немного более открыто западное направление, но турецкие радиолюбители не работают на 144 МГц, а до Болгарии далеко. Со всеми, кто близко, я уже работал. Поэтому летом я иногда выезжаю в горы. Так и в этом году на время Персеидов я был в горах на высоте 2100 метров. Оттуда провел связь с OE6AP, UC2AAB и UK5EDB. Неполные связи установил с LZ2JF и RA3AIS. Особенно радует, что на 144 МГц я слышал UR2. Сигнал был громкий, но короткий. А это значит, что в будущем оттуда же можно будет пробовать связаться с UQ2, UR2, UP2, SP.

Особенно большое внимание я уделяю E_s-прохождению. Здесь природа отнеслась к нам более благосклонно. Прохождение на частотах до 90 МГц у нас явление обычное в начале мая и до конца июля. Более высокие частоты проходят реже, но все же последние три года удается работать и на 144 МГц. Так, 2 июля 1975 года в 18.50 MSK появилась большая группа UB5 станций, но на мои CQ они в лучшем случае отвечали «QRZ»?. Прохождение длилось 10 мин. 3 июля 1976 года, т. е. ровно через год, и в это же время слышал опять много UB5 станций. Особенно хорошо проходила UK5HAO (Полтавской обл.), и связь едва не удалась. Как мне потом писал один из операторов этой станции, ему показалось, что кто-то подшучивает над ними, вызывая позывным UG6AD.

В прошлом году наблюдения за E_s-прохождением я начал в мае. За лето мне удалось им воспользоваться пять раз, но думаю, что дней, когда прохождение достигало 144 МГц, было гораздо больше.

Интересно, что и в этом году 3 июля оказалось для меня счастливым. Мне удалась связь с YU1AFV/1. Расстояние между нами было 2080 км! 7 июля также наблюдалось очень хорошее прохождение».

Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 5, с. 17.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Иркутске)	23П		VE8	WØ	XE1		14	14	14	14	14	14							
	35Я	UA0I	KL7	W6						14	14	14							
	70	UA0F		KH6				14	14	14	14	14	14	14					
	109	JA1					14	14	14	14	14	14	14	21	14	14	14	14	14
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2		14	14	14	14	21	14	14						
	154		DU					14	14	14	14	14	14	14	14	14			
	231	VU2					14	14	21	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14
	245		A9	5H3	ZS1						21	21	21	21	21	14	14		
	252	YA	4W1				14	14	14	21	21	21	21	21	21	21	14	14	14
	277	UI8	SU					14	14	14	21	21	14	14	14	14	14	14	
	307	UA9	HB9	EA8		PY1							14	14	14	14	14	14	
	314Я	UA1	G								14	14	14	14	14	14	14	14	
	318Я	UA1	EI		PY8	LU								14	14	14	14	14	
	358П		VE8	W2												14	14		14

Хроника

● В последнее время оживилась работа на УКВ в Калининградской области. Как сообщает Геннадий Клевцов (UR2RGM, ex UA2CS), в г. Черняховске UA2FCH начал работать на 144 МГц в апреле и на 430 МГц в сентябре прошлого года. За короткое время он добился хороших результатов: у него на 144 МГц связи с UR, UP, UQ, UA2, SP, DM, DL, SM, OZ, OH, 30 больших QTH-квадратов, 24 префикса. На 430 МГц он за два месяца провел связи с радиолюбителями шести стран — UA2, UQ, UP, UR, SP и DM.

В Калининградской области активно работает как на 144 МГц, так и на 430 МГц также и UA2FAY.

Сам UR2RGM, переехав в Таллин, за семь месяцев провел на 144 МГц связи с девятью странами — UR, UC, UP, UQ, UA1, OH, OH0, LA и SM, WPX — 28.

● Е. Павлынов (UB5YCM) сообщает из г. Черновцы Украинской ССР о резком повышении активности ультракоротковолновиков Молдавии. В течение недели (с 6 по 12 ноября 1977 г.) ему удалось связаться с UO5OBE, UO5AN и UO5LP, которые дали ему на 144 МГц новые QTH-квадраты, подняв их общее число до 42.

● Наилучших результатов в 1977 году среди ультракоротковолновиков Англии добились G3ZEM и G8AGU. Первый — провел на 144 МГц QSO с UO5BF (QRB — 2400 км) и второй на 430 МГц — с OZ5GF (QRB — 1145 км).

● Энтузиаст QRP-связей в Англии G4DHF построил трансивер на 144 МГц мощностью 25 мВт. Во время QRP-соревнований он провел на этой аппаратуре 40 связей на расстояние до 300 км.

● Проведенная в метеорный поток Персеиды (в августе 1977 г.) связь между UW6MA (Ростов-на-Дону) и GW4CQT (Южный Уэллс) является наилучшим результатом в Европе по метеорным связям. Расстояние между корреспондентами было 3100 км!

● UA3LBO сообщает из Смоленска, что в их городе метеорными связями начал заниматься и UA3LAW. В августе прошлого года он провел ряд связей с радиостанциями DK, DM, PA и SM, к октябрю его результаты на 144 МГц были таковы: стран 17, QTH 68, областей 39, префиксов 37 и ODX 1800 км.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

VIA UK3R

...**de UK9OBN.** Радиостанция принадлежит станции юных техников Западно-Сибирской железной дороги в Новосибирске. В эфире она с 1974 г. Среди операторов (всего их около 20) — три девушки. Одна из них — наш корреспондент Оксана Остапенко (UA9-146-400). Учится она в 8-м классе. Уже два года Оксана работает на радиостанции, очень этим увлечена и в будущем собирается получить радиотехническую специальность. На UK9OBN — трансивер UW3DI и простая антенна, вот-вот вступит в строй 2-элементная «DELTA LOOP». За два года проведено более 3000 QSO со 100 странами мира и 126 областями СССР.

В СЮТ работают секции «охотников на лис» и конструкторов. На 28-й Всесоюзной радиовыставке юные конструкторы были удостоены приза и получили три медали ВДНХ. Сейчас в их планах — изготовление трансивера «Радио-77».

73! 73! 73!



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Публикация описаний автоматических выключателей телевизоров («Радио», 1977, № 6, с. 29, 30) вызвала широкий отклик у наших читателей. Общим недостатком этих устройств является то, что после выключения телевизора они продолжают потреблять электроэнергию. Многие радиолюбители прислали в связи с этим свои предложения по усовершенствованию выключателей.

Редакция благодарит читателей за присланные отзывы и помещает в этом номере описания наиболее простых и интересных переделок.

Переделка автоматического выключателя А. Никулина, предложенная радиолюбителем В. Верещагиным из Москвы, не требует никаких изменений в телевизоре.

В целях устранения потребления электроэнергии выключателем при неработающем телевизоре «Рубин-205» необходимо ввести дополнительную цепочку (рис. 1), составленную из диода *V4*, резисторов *R3* и *R4*, реле *K3* и конденсаторов *C5* и *C6*. Контакты *K1.1* реле *K1* автоматического выключателя переносят в цепь подачи питания телевизора параллельно контактам *K3.1*. Напряжение сети подается на цепочку выключателем *S1* телевизора. После включения *S1* конденсатор *C5* начинает заряжаться, реле *K3* срабатывает и замыкает контакты *K3.1*. С этого момента на трансформатор питания *T1* выключателя и на телевизор поступает напряжение сети.

Рис. 1

В остальном работа переделанного автоматического выключателя не отличается от устройства, предложенного А. Никулиным («Радио», 1977, № 6, с. 30). После подачи питания замыкаются контакты *K1.1*, включенные параллельно контактам *K3.1*. Тем временем через обмотку реле *K3* протекает ток, уменьшающийся по экспоненциальному закону. Постоянная времени дополнительной цепочки выбрана такой, чтобы контакты *K3.1* размыкались после замыкания контактов *K1.1*.

По окончании телепередачи контакты *K1.1*, размыкаясь, выключают не только телевизор, но и автоматический выключатель. К сети остается подключенной лишь цепочка *V4C6R3K3C5*. Но так как конденсаторы *C5* и *C6* заряжены до напряжения сети, то ток по этой цепочке не протекает и выключатель электроэнергию не потребляет.

Перед тем, как снова включить телевизор, выключатель *S1* устанавливают в положение *«Выключено»*. Конденсаторы *C5* и *C6* разряжаются через выключатель *S1* и резистор *R4*.

В описаниях автоматических выключателей указывалось, что установка в телевизор дополнительных тумблеров или кнопок нежелательна. Однако некоторые радиолюбители предложили еще один интересный путь — замену тумблера-выключателя питания телевизора кнопками. При такой переделке очень легко избавиться от основного недостатка рассмотренных выключателей — потребления электроэнергии после выключения телевизора. Самое простое усовершенствование сделал Ю. Гунченко из Полтавы. Однако его предложение можно использовать только с автоматическим выключателем А. Никулина.

Взамен тумблера-выключателя питания телевизора устанавливают (рис. 2) две кнопки. Контакты *K1.1* реле *K1* автоматического выключателя переносят в общую цепь подачи питания параллельно кнопке *S1*.

Телезритель может и не знать при этом об автоматическом выключателе, установленном в телевизоре. Для включения телевизора он нажимает и отпускает кнопку *S1*, а для выключения — кнопку *S2*. В первом случае устройство включится вместе с телевизором, а во втором — выключится. По окончании телепередач оно автоматически выключит и телевизор и себя.

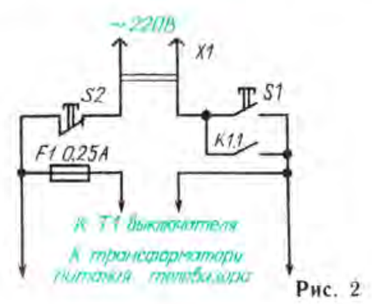


Рис. 2

Упростить автоматический выключатель, описанный В. Серговским («Радио», 1977, № 6, с. 29), удалось В. Мешкову из Хабаровска. Вместо тумблера-выключателя телевизора он установил кнопку-переключатель *S1* (рис. 3). Устройство В. Мешкова можно использовать, кроме того, с любым другим автоматическим выключателем.

Кнопка *S1* служит для включения и выключения телевизора. Контакты *K1.1* и *K1.2* принадлежат реле *K1* автоматического выключателя телевизора.

После нажатия на кнопку *S1* напряжение сети подается через конденсатор *C1* на выпрямитель *V1* — *V4*.

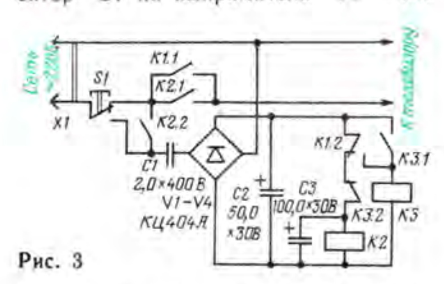


Рис. 3

При этом срабатывает реле *K2*, и через замкнувшиеся контакты *K2.1* и *K2.2* напряжение сети поступает в телевизор. Возвращение кнопки *S1* в исходное состояние не вызовет никаких изменений, так как через реле *K2* на время переключения кнопки будут разряжаться конденсаторы *C2* и *C3*, а затем будет протекать ток выпрямителя, на который через контакты *K2.2* будет подано напряжение сети.

Когда включится автоматический

выключатель, сработает его реле *K1*. Контакты *K1.1* замкнутся и заблокируют контакты *K2.1*. Кроме того, переключатся контакты *K1.2*. Причем во время их переключения через реле *K2* протекает ток разряда конденсатора *C3*, и оно удерживает свои контакты. После переключения контактов *K1.2* выключается реле *K2* и размыкаются контакты *K2.1* и *K2.2*. В результате выпрямитель *V1—V4* обесточивается, контактами *K1.2* к нему подключается реле *K3*, а на телевизор напряжение сети поступает через контакты *K1.1*.

Для того чтобы выключить телевизор, нужно снова нажать на кнопку *S1*. Напряжение сети будет подано на выпрямитель *V1—V4*. Сработает реле *K3*, которое замкнет свои контакты *K3.1* и разомкнет *K3.2*. Так как кнопкой *S1* будет снято напряжение питания с телевизора, то автоматический выключатель выключится вместе с ним. Разомкнутся контакты *K1.1* и переключатся *K1.2*. Контакты *K3.2* исключают при этом срабатывание реле *K2*. После отпускания кнопки *S1* устройство вернется в исходное состояние.

По окончании телепередач телевизор выключается контактами *K1.1* автоматического выключателя.

Реле *K3* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.201П2).

Следует заметить, что автоматические выключатели не вызывают никаких осложнений при установке их в телевизорах с сенсорными устройствами переключения программ, так как последние переключают сразу с одной программы на другую. При работе в телевизорах с механическими селекторами каналов барабанного типа автоматический выключатель может выключиться, если во время переключения задержаться в положении, соответствующем свободному от передач каналу. Для избежания этого необходимо переставить в селекторе гетеродинные и антенные катушки так, чтобы переключение программ, передаваемых в данной местности, происходило последовательно без пробелов.

В целях обеспечения надежной и безопасной работы автоматического выключателя А. Никулина рекомендуется для коммутации напряжения сети (реле *K1*) использовать любое реле РЭН-18, РЭН-18-Т, РЭН-19, РЭН-19-Т, МКУ-48-с и МКУ-48-Т на рабочее напряжение 24 В с сопротивлением обмотки 400...500 Ом. С этой же целью в выключателе В. Серговского (реле *K1* и *K2*), в устройствах, разработанных В. Верещагиным (реле *K3*) и В. Мешковым (реле *K2*), следует устанавливать реле РКН (паспорт РС4.500.200П2 или РС4.503.111П2), причем все группы контактов нужно соединить параллельно.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Генератор на одном реле

Генератор на одном реле и одном времязадающем конденсаторе можно использовать в переключателе указателя поворотов для автомобиля (рис. 1) и генераторе импульсов (рис. 2).

Переключатель указателя поворотов работает следующим образом. При переводе выключателя *S1* в любое из крайних положений поступает питание на параллельно-последовательную цепь *R1C1K1*. Через реле протекает зарядный ток конденсатора, и оно срабатывает. Конденсатор продолжает заряжаться до тех пор, пока ток через него не станет меньше тока отпускания реле. В этот момент реле отпустит якорь и контактами *K1.1* подключит резистор параллельно конденсатору.

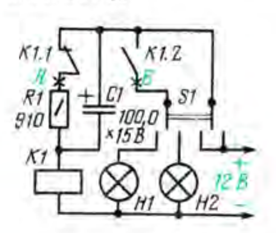


Рис. 1

Конденсатор начнет разряжаться, при этом напряжение на нем будет уменьшаться, а на реле *K1* — соответственно увеличиваться. В результате через некоторый отрезок времени реле снова сработает, разомкнув цепь резистора, и конденсатор вновь начнет заряжаться — цикл работы генератора повторится. Контактами *K1.2* реле будет периодически включать одну из сигнальных ламп *H1* или *H2*. После выключения питания конденсатор *C1* быстро разряжается через резистор *R1*.

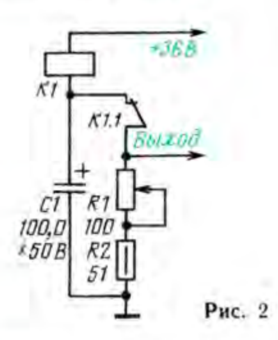


Рис. 2

Таким образом, частота переключения и длительность сигнальных световых импульсов зависят от сопротивления резистора и емкости конденсатора. Реле использовано типа РДЧГ, паспорт РС4.523.550. Выключатель *S1* — П2Т-6. При использованном реле и указанных на схеме номиналах элементов частота переключения равна примерно 1 Гц. Среднее потребление тока цепью реле не превышает 3 мА.

Описанный переключатель может быть использован также и для световой сигнализации на маломерных речных транспортных средствах, для устройств елочной иллюминации и в других устройствах. Если гирлянды подключить между точками *А* и *Б* и общим минусовым проводом, то выключатель *S1* можно использовать обычный однополюсный.

На рис. 2 изображена схема генератора мощных импульсов низкой и инфранизкой частоты. По схеме и работе генератор не отличается от описанного выше. При использовании реле РЭС-9 (*K1*), паспорт РС4.524.201, и указанных на схеме номиналах деталей частота следования импульсов равна 8 Гц. Длительность импульсов можно регулировать переменным резистором *R1* (в верхнем по схеме положении его движка она равна примерно 7 мс). Увеличить частоту следования импульсов можно заменой конденсатора *C1* (при *C1*=50 мкФ частота будет равна 16 Гц).

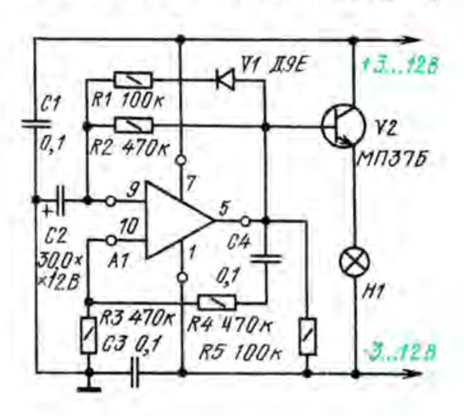
В. ЧЕРНЫШЕВ, В. ВЕРЕЩАГИН

г. Москва

О т р е д а к ц и и. Описываемый генератор является более простым вариантом мультивибратора, описанного в заметке Б. Баряха и Я. Слоцинка «Релейный мультивибратор» («Радио», 1976, № 4, с. 27).

Испытатель операционных усилителей

Проверить работоспособность операционных усилителей (в данном случае К1УТ401А, К1УТ401Б, К1УТ402А, К1УТ402Б) позволяет испытатель, схема которого изображена на рисунке. Испытуемый операционный усилитель *A1* вместе с навесными элементами (за исключением транзистора *V2*) образует низкочастотный мультивибратор. Частота следования и длительность импульсов зависят от элементов *R1*, *R2*, *C2*,



V1. При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, частота следования импульсов — около 1 Гц.

На транзисторе *V2* выполнен усилитель мощности. Если лампа *H1*, включенная в эмиттерную цепь транзистора, периодически вспыхивает, то испытуемый операционный усилитель работоспособен.

В. ПОКАТАЕВ

г. Жуковский Московской обл.

У нас в гостях журнал «Млад конструктор»

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПРИЕМА

«Млад конструктор» — любимый журнал болгарской молодежи. С 1976 года он стал и журналом радиолюбителей. На его страницах, наряду с другими техническими материалами, публикуются статьи о новинках в области радиотехники, описания любительских конструкций. Возглавляет «Млад конструктор» профессор Йордан Боянов — заведующий кафедрой «Электронная техника» Высшего машинно-электротехнического института имени В. И. Ленина в Софии.

Йордан Боянов — автор многих любительских радиоконструкций. С одной из них — цифровым измерителем частоты приема — мы знакомим наших читателей в этом номере журнала. Эта конструкция создана Й. Бояновым в содружестве с инженером Велико Великовым, также имеющим большой опыт в области радиолюбительского конструирования.

Й. БОЯНОВ, В. ВЕЛИКОВ

Развитие цифровой техники и интегральные микросхемы сделали вполне реальным решение таких сложных технических задач, как измерение и цифровая индикация частоты настройки радиовещательных приемников.

Известно, что в супергетеродинном радиоприемнике частота сигнала обычно равна разности частоты гетеродина и промежуточной частоты. А поскольку эта разность постоянна и равна 465 кГц, то для определения частоты настройки радиоприемника достаточно измерить частоту гетеродина, например, с помощью частотомера с цифровой индикацией, и вычесть из нее промежуточную частоту.

Разрешающую способность такого цифрового устройства выбирают в зависимости от требуемой точности индикации и нестабильности частоты гетеродина.

Для бытовых радиовещательных приемников в диапазонах ДВ и СВ нестабильность частоты гетеродина составляет примерно 100 Гц, а в диапазоне КВ — 1 кГц, поэтому для этих диапазонов вполне достаточна точность отсчета 1 кГц. Именно такова она в предлагаемом вниманию читателей измерителе частоты приема, выполненном в виде отдельной приставки, питающейся от сети переменного тока. В устройстве используется пятиразрядный цифровой индикатор. Рабочий диапазон частот — от 150 кГц до 10... 12 МГц *, что соответствует радиовещательным диапазонам ДВ, СВ и КВ.

Принципиальная схема измерителя частоты настройки радиоприемника приведена на рис. 1. Напряжение гетеродина радиоприемника поступает на вход усилителя-ограничителя, выполненного на микросхеме *D11.1*. На выходе этого устройства образуется последовательность практически прямоугольных импульсов, частота следования которых соответствует измеряемой частоте гетеродина. Чувствительность усилителя-ограничителя — около 100 мВ.

Сущность измерения частоты гетеродина состоит в подсчете числа импульсов, поступающих на измерительное устройство за определенный интервал времени. В описываемом измерителе он равен 1 мс, поэтому частота гетеродина измеряется с точностью 1 кГц (цена младшего разряда). Временной интервал задается устройством, состоящим из кварцевого генератора на микросхемах *D13.1* и *D13.2*, настроенного на частоту 1 МГц, и делителя частоты на микросхемах *D14—D16*, снижающего ее до 1 кГц.

Кроме уже упомянутых элементов, в измерительное устройство входят мультивибратор, выполненный на элементах *D12.2* и *D12.3*, элемент «2И-НЕ» *D11.2*, узел совпадения *D5*, триггеры *D17.1*, *D17.2* и аналогичное устройство, собранное на элементах *D11.3*, *D11.4*, счетчик импульсов на микросхемах *D6—D10*, дешифраторы *D1—D4* и цифровые индикаторы *H1—H5*. Так как самый старший разряд счетчика неполный, оказалось возможным сэкономить один высоковольтный дешифратор, заменив его транзисторами *V1*, *V2*.

Микросхемы и транзисторы измерителя питаются от стабилизированного выпрямителя, выполненного на диодах *V4—V7*, транзисторе *V8* и стабилитроне *V9*, индикаторные лампы — от нестабилизированного однополупериодного выпрямителя на диоде *V3*.

Измерение начинается с поступления пускового импульса мультивибратора *D12.2*, *D12.3*, устанавливающего счетчик *D6—D10*, триггер *D17.2* и триггер, выполненный на элементах *D11.3*, *D11.4*, в нулевое состояние. Триггер *D17.1* является триггером счета. В состоянии «0» триггера *D17.2* высокий уровень логической «1» разрешает счет триггера *D17.1*, и первый импульс, поступающий на его вход с делителя частоты *D14—D16*, переводит его в состояние «1». Эта логическая единица через элемент «2И-НЕ» *D11.2* разрешает счет импульсов гетеродина, поступающих с усилителя-ограничителя *D11.1* на вход счетчика *D6—D10*. Точно через 1 мс после прихода первого импульса на вход триггера *D17.1* поступает второй импульс, который переводит его в нулевое состояние и запрещает дальнейший счет импульсов, поступающих с гетеродина. В то же самое время триггер *D17.2* переходит в единичное состояние, запрещая триггеру *D17.1* изменять в дальнейшем свое состояние от импульсов, поступающих на его вход с делителя частоты. На этом цикл измерения заканчивается.

Так как время, в течение которого разрешается счет импульсов гетеродина счетчиком *D6—D10*, равно, как уже говорилось, 1 мс, то их число со-

* В измерителе частоты настройки, разработанном авторами статьи, использованы интегральные счетчики SN7490, поэтому верхняя граница рабочего диапазона частот составила у них 25 МГц. Отечественные микросхемы К155ИЕ2 согласно паспортным данным имеют максимальную частоту счета 10 МГц. Однако, как показала практика, у многих экземпляров этих микросхем она оказывается значительно более высокой. Поэтому тем, кто захочет изготовить приставку с более широким рабочим диапазоном частот по сравнению с указанным в статье, рекомендуем в младшем разряде счетчика (*D6*) установить предварительно отобранную из общего числа (8) микросхему с наибольшей частотой счета (прим. редакции).

Рис. 1

ответствует частоте гетеродина в килогерцах. Чтобы индицировать частоту настройки радиоприемника, из числа импульсов гетеродина необходимо вычесть число, соответствующее промежуточной частоте. Для этой цели используются узел совпадения *D5* и триггер, выполненный на элементах *D11.3*, *D11.4*. С началом счета импульсов гетеродина показание счетчика *D6—D10* начинает увеличиваться и при достижении значения, которое нужно вычесть, узел совпадения вырабатывает импульс, повторно переводящий счетчик в нулевое состояние. Этот импульс переводит в единичное состояние и триггер на элементах *D11.3*, *D11.4*, который запрещает дальнейшее вырабатывание импульсов узлом совпадения.

Чтобы избавиться от помех, возникающих вследствие питания ламп *H1—H5* от однополупериодного выпрямителя, применена синхронизация мультивибратора (*D12.2*, *D12.3*) частотой питающей сети. В результате измерения проводятся во время отрицательных полупериодов, когда лампы не светятся.

К радиоприемнику измеритель частоты настройки подключают через эмиттерный повторитель, схема которого показана на рис. 2. Для уменьшения влияния на гетеродин связь между его контурами и эмиттерным повторителем должна быть достаточно слабой. Наиболее просто это сделать, подключив повторитель к уже имеющимся отводам катушек гетеродина.

Трансформатор питания можно использовать от радиоприемника «Океан-205», перемотав его вторичную обмотку. Две новые обмотки должны содержать 2700 витков провода ПЭЛ 0,08 (выводы *3—4*) и 170 витков провода ПЭЛ 0,41 (выводы *5—6*). Микросхемы *D11—D13* — К1ЛБ553.

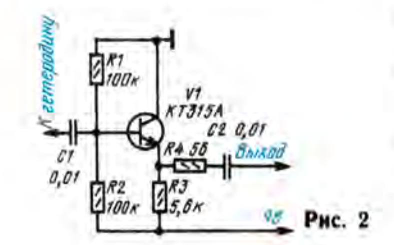


Рис. 2

Правильно собранное устройство практически не нуждается в настройке. Следует только проверить частоту кварцевого генератора и, если необходимо, подстроить его с помощью конденсатора *C1*. Подстройку можно осуществить при приеме станции известной частоты. Для этой цели удобно использовать эталонные частоты и сигналы времени, передаваемые на частотах 5, 10 и 15 МГц.

г. София

ЛИТЕРАТУРА

1. Боянов Й., Великов В., Гунев Б. Цифров индикатор на настройката и електронен часовник. —«Радио, телевизия, електроника», 1976, № 9.
2. Haseloff E. Digitale Frequenzanzeige im Rundfunkempfängern.— «Funktechnik», 1971, № 5.
3. Klank O., Rottmann D. Digitale Frenkuenz.-Kanal-und Zeitanzeige in einem Spitzen-Receiver.— «Funkschau», 1976, № 9.
4. Mattis D. Digital frequency readout for short wave receivers. —«Popular Electronics», 1977, Febr.
5. Picka J. Číslecová indikace vyladění. — «Amaterske radio», 1977, № 1.

ЭЛЕКТРОФОНЫ И УКУ-78

В настоящее время промышленность выпускает около 20 моделей электрофонов. Больше половины из них — модели высшего и первого классов (см. таблицу).

Большинство этих аппаратов уже известны читателям, поэтому коротко остановимся только на тех моделях, информация о которых не публиковалась на страницах нашего журнала.

Электрофон «Вега-104М-стерео» разработан на базе электрофона «Вега-103-стерео». В новой модели используется электропроигрывающее устройство IIЭПУ-62СМ с магнитной головкой ГЗМ-105. Оно имеет подстройку частоты вращения диска по стробоскопическому устройству, регулировку прижимной силы звукоснимателя, микролифт и автостоп с автоматическим возвратом звукоснимателя на стойку. Усилитель НЧ «Веги-104М» имеет фильтры верхних, средних и нижних частот.

Электрофоны «Аккорд-201-стерео» и «Аккорд-203» разработаны на базе популярного электрофона «Аккорд» (выпуск которого, кстати, будет продолжен и в этом году) и отличаются от него в основном внешним видом и использованием новых электропроигрывающих устройств — соответственно IIЭПУ-74С и IIЭПУ-76.

Электрофоны третьего класса «Концертный-304» и «Юность-301» от более ранних моделей «Концерт-301» и «Юность» отличаются в основном внешним оформлением и более широким диапазоном воспроизводимых звуковых частот.

Усилительно-коммутационные устройства — УКУ — сравнительно новый вид звукоусилительной аппаратуры. Они предназначены для усиления монофонических и стереофонических программ от микрофонов, радиоприемников, магнитофонов, электропроигрывающих устройств, электромузыкальных инструментов, телевизоров и других источников звуковых программ. УКУ имеют развитую систему коммутации, обеспечивающую оперативное управление их работой. В таблице представлены пять моделей УКУ: три высшего («Арктур-001-стерео», «Радиотехника-020» и «Бриг-001-стерео») и две первого («Арктур-101-стерео» и «ВЭФ-101-стерео») классов. Информация о них давалась в журнале.

ЭЛЕКТРОФОНЫ

Электрофон	ЭПУ	Параметры						
		Номинальный диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Громкоговоритель (головка динамическая)	Потребляемая мощность, В·А	Габариты, мм	Масса, кг
«Аккорд-001-стерео»	IЭПУ-73С	63...15 000	2×6	2	10МАС-1	80	465×380×250	32
«Аллегро-002-стерео»	IЭПУ-73С	40...18 000	2×50	0,7	35АС-1	180	565×410×225	75
«Арктур-003-стерео»	G-600B	40...20 000	2×10	0,7	25АС-2	150	615×385×200	50
«Феникс-001-стерео»	0ЭПУ-2С	40...18 000	2×15	1,5	20АС-2	150	630×420×210	60
«Феникс-002-квадро»	0ЭПУ-2С	63...18 000	4×15	1	20АС-5	180	640×460×210	70
«Электроника-Б1-01»	«Электроника Б1-01»	40...18 000	2×60	0,5	20АС-1	270	465×385×180[1] 495×315×131[2]	20[1] 15[2]
«Вега-101-стерео»	IIЭПУ-52С	63...12 500	2×6	2,5	10МАС-1	60	465×320×185	30
«Вега-104М-стерео»	IIЭПУ-62СП (IIЭПУ-62СМ)	40...18 000	2×15	0,7	15АС-4	100	592×360×200	40
«Вега-106-стерео»[3]	G-600B	31,5...16 000	—	0,7	—	30	410×350×170	13
«Мелодия-103-стерео»	IIЭПУ-62СМ (IIЭПУ-62СП)	63...16 000	2×6	1,5	6АС-2	50	572×330×168	21
«Аккорд-201-стерео»	IIЭПУ-74С	100...10 000	2×2	3	(2×4ГД-35)	40	395×325×165	15,5
«Аккорд-203»	IIЭПУ-76	100...10 000	1,5	3	(4ГД-34)	30	395×325×165	12
«Каравелла-201»	IIIЭПУ-28	100...10 000	2	3	(4ГД-28)	30	547×297×133	10
«Лидер-205»	—	100...10 000	2[4]	3	(2ГД-40)	20[4]	380×260×150	6,5
«Ноктюрн-201»	IIЭПУ-50	100...10 000	2	3	(2ГД-22)	30	420×300×180	8,5
«Концертный-304»	IIЭПУ-50	100...10 000	1,5	5	(2×1ГД-40)	30	405×270×180	9
«Юность-301»	IIIЭПУ-38	140...7 100	1,5	5	(2×1ГД-40)	30	390×285×160	7

[1] Габариты и масса проигрывателя. [2] Габариты и масса усилителя НЧ. [3] Электропроигрыватель. [4] При питании от сети.

Примечание. В электрофонах «Аккорд-002-стерео» и «Аллегро-001-стерео» частоты вращения диска — 16 2/3, 33 1/3; 45 и 78 $мин^{-1}$; в электрофоне «Арктур-003-стерео» и электропроигрывателе «Вега-106-стерео» — 16 2/3, 33 1/3 и 45 $мин^{-1}$; в электрофоне «Феникс-001-стерео» и «Феникс-002-квадро» — 33 1/3 и 45 $мин^{-1}$; в остальных электрофонах — 33 1/3; 45; 78 $мин^{-1}$.

Аппарат	Параметры						
	Номинальный диапазон частот, Гц	Номинальная выходная мощность, Вт	Коэффициент гармоник, %	Громкоговоритель (головка динамическая)	Потребляемая мощность, В·А	Габариты, мм	Масса, кг
УСИЛИТЕЛЬНО-КОММУТАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА							
«Арктур-001-стерео»	20...20 000	2×10	0,7	25АС-2 или 25АС-1	140	540×302×100	12
«Бриг-001-стерео»	20...20 000	2×50	0,5	—	150	450×370×112	16
«Радиотехника-020» (УКУ-020)	20...30 000	2×50	0,7	35АС-1	160	480×410×140	12
«Арктур-101-стерео»	40...18 000	2×10	1,5	15АС-1 или 10МАС-1М	80	500×320×115	14
«ВЭФ-101-стерео»	40...18 000	2×10	1	6МАС-4	75	386×290×100	6
УСИЛИТЕЛИ НЧ							
«Одиссей-001-стерео»	20...30 000	2×15	1	—	100	394×257×122	6,5
«Трембита-002-стерео»	20...20 000	2×40	1	20АС-1	200	420×385×155	16
«Юпитер-квадро»	30...20 000	4×15	1	4×20АС-1	290	501×380×147	15
«Трембита-101»	20...20 000	25	1	10МАС-1М	160	359×350×120	10,7
«Электрон-103-стерео»	30...30 000	2×15	1	(4ГД-36, 4ГД-8Е, 3ГД-31)	70	425×295×148	12
«Электрон-104-стерео»	30...20 000		0,7	(4ГД-35, 4ГД-8Е, 2ГД-36)		455×282×115	
«Ритм»	60...12 000	20	1,5	АК-32	160	420×215×160	9
«Родина-1»	20...20 000	60	1	«Родина-1»	140	455×330×140	10
«УЭМИ-10»	20...20 000	8	1	АСЭМИ-10	60	335×255×120	6
«УЭМИ-50»	20...20 000	50	1	АСЭМИ-50	180	362×173×156	8,5
«Электроника-100»	30...16 000	80	1,5	4×3К24	250	360×340×180	25

В таблице приведены также данные трех усилителей НЧ высшего класса («Одиссей-001-стерео», «Юпитер-квадро» и «Трембита-002-стерео») и трех первого («Электрон-103-стерео», «Электрон-104-стерео» и «Трембита-101»).

Модели первого класса также известны нашим читателям, поэтому несколько слов о моделях высшего класса. «Юпитер-квадро» — первый отечественный четырехканальный усилитель НЧ. Обеспечивает квадрафоническое воспроизведение квадрафонических программ, псевдоквадрафоническое воспроизведение стереофонических и обычное воспроизведение стереофонических и монофонических программ, причем в режиме «стерео» возможно создание двух объединенных каналов с увеличенной выходной мощностью. Уровень воспроизводимого сигнала контролируется в каждом канале по стрелочным индикаторам, имеется электронная защита от коротких замыканий в нагрузке, предусмотрена возможность подключения квадрафонических телефонов.

Усилитель НЧ высшего класса «Трембита-002-стерео» имеет восемь входов (по четыре в каждом канале), рассчитанных на подключение микрофонов, магнитофонов, звукоснимателей, электромузыкальных инструментов и другой аппаратуры. В усилителе применена раздельная регулировка тембра по высшим и низшим звуковым частотам, электронная защита от коротких замыканий нагрузки, предусмотрена возможность подключения стереофонических телефонов.

И наконец, коротко о внеклассных моделях усилителей НЧ. Их пять: «УЭМИ-10», «УЭМИ-50», «Родина-1», «Ритм» и «Электроника-100».

Переносные транзисторные усилители «УЭМИ-50» и «УЭМИ-10» предназначены для усиления низкочастотных сигналов от различных электромузыкальных инструментов, а также от микрофонов, магнитофонов и радиоприемников (как от отдельных источников, так и в сочетании с электромузыкальными инструментами). К усилителю «УЭМИ-10» можно подключить пять, а к «УЭМИ-50» — шесть источников сигналов. Уровень сигнала каждого источника регулируется отдельно, кроме того, имеется общий регулятор усиления. Обе модели имеют раздельные регуляторы тембра по высшим и низшим частотам и электронную защиту от коротких замыканий нагрузки.

Ламповый усилитель «Ритм» рассчитан на работу с электрогитарами, электроорганом и другими электромузыкальными инструментами. Источниками сигналов для транзисторного усилителя «Родина-1», наряду с электромузыкальными инструментами, могут быть микрофон и магнитофон, а для усилителя «Электроника-100» — еще и телевизор, радиоприемник и другая аппаратура. В этих усилителях также предусмотрена регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам.

Кроме перечисленных в статье аппаратов, в ближайшее время предполагается приступить к выпуску электропроигрывающего устройства высшего класса «Электроника-Д1-011» и музыкального центра «Мелодия-106».

Л. АЛЕКСАНДРОВА, Ю. КОНОКОТИН, Ф. МАРИНА



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

КНИГИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Издательство «Связь»

В 1978 году издательство «Связь» выпустит ряд книг, которые будут интересны и полезны широкому кругу специалистов в области радиотехники, телевидения и звукозаписи, а также радиолюбителям.

Так, инженерам-разработчикам радиоаппаратуры большую помощь окажет книга В. Н. Голубева «Эффективная избирательность радиоприемных устройств», в которой рассматриваются нелинейные эффекты в приемном тракте и их влияние на эффективную избирательность, а также показываются пути оптимизации характеристик радиосигнала. Другая книга коллектива авторов под редакцией доктора технических наук О. В. Алексеева «Широкополосные радиопередающие устройства (радиочастотные тракты на полупроводниковых приборах)» посвящена принципам построения и расчета широкополосных каскадов радиопередающих устройств на полупроводниковых приборах, синтезу широкополосных цепей радиопередатчиков высоких и сверхвысоких частот и так далее.

Для техников и инженеров, эксплуатирующих радиостанции низовой КВ связи, представит интерес книга М. А. Туголукова «Радиостанции низовой КВ связи с однополосной модуляцией», в которой описываются вопросы наладки, ремонта узлов и блоков радиостанций «Карат-М», «Нива-М», «Олень» и других.

Радиолюбители смогут почерпнуть полезные сведения в книге доктора технических наук М. А. Сапожкова «Электроакустика» (учебник для вузов), в которой хорошо дана физическая интерпретация законов распространения и особенностей восприятия звука, приведены основные акустические характеристики радиоаппаратуры, акустические свойства помещений радио- и телестудий, описание систем звукоусиления и озвучивания и так далее.

Особенно большой интерес многочисленным читателям журнала «Радио» представит книга Ю. А. Ковалгина, А. В. Борисенко и Г. С. Гензеля «Акустические основы стереофонии». В ней дано систематизированное изложение акустических основ стереофонии, вскрыта природа стереофонического эффекта как при двухканальном, так и при многоканальном воспроизведении звука, изложены особенности проектирования акустических систем с расширенной зоной стереовоспроизведения, а также приводятся структурные схемы квадрафонических систем.

В уже знакомой читателям журнала «Советско-венгерской серии по радиоэлектронике» в этом году на русском языке выйдет книга Д. Чабан «Кассетные магнитофоны». Книга содержит описание большого количества кассетных магнитофонов ряда зарубежных фирм и необходимые справочные данные.

Библиотечка нашего издательства «Телевизионный и радиоприем. Звукотехника», пользующаяся популярностью у радиолюбителей, в этом году будет представлена пятью выпусками. Тем, кто специализируется в области телевидения, издательство подготовило к выпуску брошюру В. Г. Иванова, С. К. Краснова и А. А. Шлемина «Установка цветных телевизоров».

С особенностями совмещения изображений в цветных трехлучевых кинескопах, с причинами нарушения совмещения лучей при их отклонении, с практикой проектирования и эксплуатации систем сведения лучей знакомит книга известных в этой области специалистов А. И. Родина и А. А. Травина «Совмещение изображений в цветных трехлучевых кинескопах». В книге кратко излагается принцип действия внедряемой в практику системы с так называемым «самосведением». В брошюре Е. М. Шпильмана и Д. Р. Бухмана «Телевизор первого класса «Горизонт-107» специалист по ремонту телевизоров найдет подробные сведения по данной модели, необходимые справочные данные, рекомендации по эксплуатации и ремонту.

Радиолюбители, желающие расширить и углубить свои познания в области радиоприема, смогут познакомиться с брошюрой доктора технических наук С. Н. Кризе «Автоматические регулировки в радиоприемниках», в которой основной упор делается на физику работы различных схем авторегулирования. Авторы В. И. Дерябин и А. М. Рыбаков в брошюре «Переносные радиоприемники первого класса» познакомят читателей с особенностями конструкции, монтажа, работы, настройки и устранения неисправностей в радиоприемниках «Рига-103» и «Рига-104».

В. ВЯЛЬЦЕВ, зав. редакцией издательства «Связь»

Система обработки монофонических программ, предложенная учеными горьковского научно-исследовательского радиофизического института, впервые демонстрировалась в 1973 году на ВДНХ СССР. Серийный магнитофон «Тембр-2», снабженный несложной приставкой и двумя громкоговорителями, воспроизводил обычную монофоническую запись, а звучание было объемным. Эта система обработки монофонических программ позволила создать эффект распределения источников звука в пространстве (эффект «присутствия»). Наиболее полно этот эффект проявляется при прослушивании записей в исполнении ансамблей — хора и оркестра.

Сущность нового метода обработки монофонических программ заключается в том, что входной сигнал разделяется в усилительном тракте на два сигнала, фазы которых в широком диапазоне частот сдвинуты один относительно другого на угол около 90° (практически эффект «присутствия» проявляется достаточно хорошо при фазовом сдвиге 90 ± 15° в полосе частот 1...6 кГц). Эти сигналы усиливаются и подаются на разнесенные в пространстве громкоговорители.

Описанный метод применим и в стереофоническом звуковоспроизведении: преобразователи сигнала включают в каждый канал, а число громкоговорителей увеличивают до четырех. Это расширяет зону хорошего стереоэффекта, улучшает качество стереофонического звучания в акустически «плохих» помещениях: стереоэффект возникает даже в небольших комнатах, где обычно его получить очень трудно.

Всеми этими возможностями обладает система объемного звучания «Ростов-Дон-101-стерео», краткое описание которой публикуется ниже.

На проходившем в прошлом году III первенстве СССР по радиоспорту среди школьников первое место по «охоте на лис» заняла восьмиклассница Ирина Пилипенко, выступавшая в составе сборной команды Украины. Пятый год Ирина посещает Дебальцевский Дворец пионеров и школьников. За успехи в радиоспорте ей присвоен 1-й спортивный разряд.

Текст и фото В. Борисова





«РОСТОВ - ДОН - 101 - СТЕРЕО»

В. КИЯШКО, Н. СИДНЕВЕЦ, Ю. САВКИН

Система объемного звучания «Ростов-Дон-101-стерео» состоит из усилительно-коммутационного устройства (рис. 1) и четырех двухполосных громкоговорителей 6АСЛ-1 (рис. 2) лабиринтного типа. Она обеспечивает прослушивание монофонических программ с эффектом объемного звучания и стереофонических программ с расширенной зоной стереоэффекта. Источниками сигнала могут быть магнитофон, электропроигрыватель или радиоприемник (тьюнер).



Рис. 1

Технические характеристики УКУ

Номинальный диапазон усиливаемых частот, Гц	40...18 000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики каналов в номинальном диапазоне частот, дБ, не более	2
Выходная мощность каждого канала на нагрузке 4 Ом, Вт:	
номинальная	10
максимальная	15
Коэффициент гармоник по электрическому напряжению при номинальной выходной мощности в номинальном диапазоне частот, %, не более	1
Относительный уровень помех, дБ, не более, с входа:	
керамического звукоснимателя («Зв. к.» и магнитофона («Магн.»)	−60
магнитного звукоснимателя («Зв. м.»)	−50
тьюнера («Приемн.»)	−50
Чувствительность, мВ, с входа:	
«Зв. к.» и «Магн.»	200...250
«Зв. м.»	3...5
«Приемн.»	20...25
Пределы регулировки тембра на частотах 63 Гц и 16 кГц, дБ, не менее	±10
Пределы плавной регулировки громкости, дБ, не менее	60
Ступенчатое ослабление громкости, дБ, не менее	−15
Рассогласование фаз выходных напряжений между стереоканалами в диапазоне частот 1...6 кГц, градус	90±15
Коэффициент демпфирования, не менее	8
Потребляемая мощность, В·А	150
Габариты, мм	530×355×136
Масса, кг	16,5

Технические характеристики громкоговорителя 6АСЛ-1

Номинальная мощность, Вт	6
Эффективно воспроизводимый диапазон частот (при неравномерности частотной характеристики 15 дБ), Гц	63...18 000
Номинальное входное сопротивление, Ом	4
Среднее стандартное звуковое давление, Па	0,1
Суммарный коэффициент гармоник по звуковому давлению при номинальной мощности на частоте 1 кГц, %, не более	3
Габариты, мм	170×285×430
Масса, кг	7

Структурная схема усилительно-коммутационного устройства «Ростов-Дон-101-стерео» показана на рис. 3. Источники входных сигналов подключают к разъемам *X1 — X4*, громкоговорители — к разъемам *X6—X9*, стереотелефоны — к разъему *X5*. Выбранный источник сигнала подключают к входу усилителя *A1* нажатием соответствующей кнопки переключателя *S1*. Усиленный сигнал через переключатели *S1.5* (*«Тихо»* — ступенчатый регулятор громкости) и *S1.6* (*«Стерео»*) поступает на сдвоенный переменный резистор *R7*, являющийся регулятором громкости. Нажатием на кнопку *S17* (*«Тонкомпенсация»*) к нему можно подключить цепи тонкомпенсации *C2C4R5* и *C3C5R6*, улучшающие качество звуковоспроизведения при малой громкости. Положение кнопки *S1.6*, показанное на схеме, соответствует подаче на вход УКУ монофонического сигнала. Выходы усилителя *A1* и регуляторы громкости в этом случае соединены параллельно.

Чувствительность и амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) двухканального входного усилителя *A1* изменяются в зависимости от выбора источника сигнала. Необходимые переключения производит электромагнитное реле (на рис. 3 оно не показано), размещенное в усилителе и управляемое кнопкой *S1.3*.

При работе от магнитного звукоснимателя (нажата кнопка *S1.4*) срабатывает реле *K2*, подключая к входу усилителя разъем *X3*. Реле же, находящееся в усилителе *A1*, не срабатывает, так как цепь питания его обмотки разомкнута (кнопка *S1.3* в положении, показанном на схеме). При этом АЧХ усилителя соответствует стандартной, а его чувствительность составляет 3...5 мВ.

Нажатие на кнопку *S1.3* приводит к тому, что реле *K2* отпускает (вход усилителя соединяется с разъемом *X4*), а реле, находящееся в усилителе, срабатывает. В результате АЧХ усилителя становится линейной и чувствительность уменьшается до 20...25 мВ.

Во входном усилителе имеется еще один двухканальный тракт, который используется при работе от керамического звукоснимателя и магнитофона. Они подключаются к усилителю контактами реле *K1* (цепь его питания коммутируется контактами кнопки *S1.1*). Выходы же усилителей этого тракта соединяются с выходом усилителя *A1* контактами еще



Рис. 2

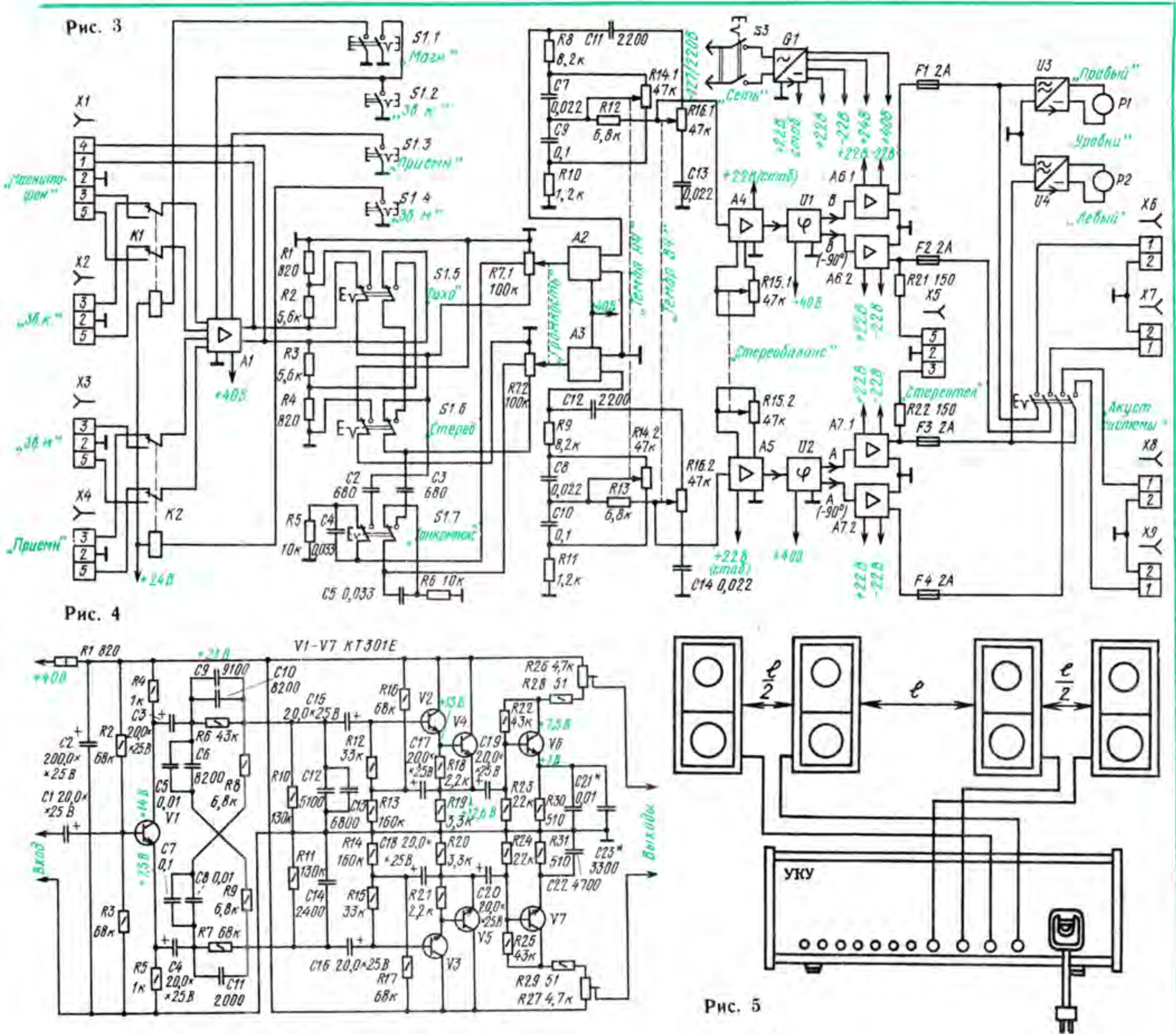


Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

одного реле (на схеме также не показано). При этом выходы усилителей сигналов магнитного звукоснимателя и радиоприемника отключаются.

С движков переменного резистора *R7* сигналы поступают на входы эмиттерных повторителей *A2* и *A3*, а с них — на регуляторы тембра по высшим и низшим частотам, предварительные усилители *A4* и *A5* и фазовращатели *U1* и *U2*.

Выходные сигналы фазовращателей, сдвинутые по фазе на 90° друг относительно друга (в каждом канале), подаются на бестрансформаторные усилители мощности *A6.1*, *A6.2* и *A7.1*, *A7.2*. Питаются эти усилители от двуполярного источника, расположенного в блоке питания *G1*.

Для контроля уровней выходных напряжений служат стрелочные индикаторы *P1* и *P2*, подключенные к выходам усилителей мощности через выпрямители *U3* и *U4*.

Все функциональные узлы УКУ, кроме фазовращателей, выполнены по известным схемам и каких-либо принципиальных особенностей не имеют.

Принципиальная схема фазовращателя одного из каналов показана на рис. 4. Его входное устройство представляет собой каскад на транзисторе *V1* с разделенной нагрузкой. Собственно фазовращающая цепь, состоящая из резисторов *R6*...*R11* и конденсаторов *C5*...*C14*, создает на входе составных эмиттерных повторителей *V2V4* и *V3V5* два сигнала с требуемым (90°) фазовым сдвигом в указанном выше диапазоне звуковых частот. Эти сигналы усиливаются каскадами на транзисторах *V6* и *V7* и поступают на усилители мощности. Одинаковые уровни сигналов на выходе фазовращателя устанавливают подстроечными резисторами *R26* и *R27*.

Для получения объемного звучания громкоговорители устанавливают в один ряд (рис. 5) на расстоянии 100...150 мм от стены. Расстояние *l* между громкоговорителями левого и правого каналов выбирают в зависимости от размера помещения.

г. Ростов-на-Дону



ШУМОПОДАВИТЕЛЬ ДОЛБИ НА МИКРОСХЕМЕ

В. БУРАВЛЕВ

Рис. 1

Широкое внедрение шумоподавителей в технику бытовой магнитной записи звука сдерживается их относительной сложностью. Один из путей упрощения таких устройств — применение микросхем. Предлагаемый вниманию читателей шумоподавитель Долби выполнен на гибридной микросхеме К2СС842А и, как видно из схемы (рис. 1), содержит сравнительно небольшое число деталей. К тому же он несложен в налаживании и может быть использован как в составе магнитофона, так и в качестве приставки практически к любому магнитофону.

Основные параметры шумоподавителя

Рабочий диапазон частот, Гц	10...50 000
Диапазон подавления шумов, Гц	1600...50 000
Подавление высокочастотных шумов, дБ	10
Максимальная погрешность восстановления АЧХ, дБ, при уровне входного сигнала —30 дБ на частоте 10 кГц	3
Уровень собственных шумов, дБ	—68
Номинальное входное напряжение, мВ	250
Коэффициент передачи при номинальном входном напряжении	1
Входное сопротивление, МОм	1
Выходное сопротивление, Ом	100
Потребляемый ток, мА	9

Несколько слов о микросхеме К2СС842А. Она содержит четыре самостоятельных функциональных устройства, электрически связанных только по цепи питания. Одно из них — сложный истоковый повторитель, другое — аналогичное устройство с незамкнутой обратной связью (с внешней обратной связью его используют как неинвертирующий усилитель с коэффициентом усиления до 200), третье — инвертирующий усилитель с коэффициентом усиления до 3000, четвертое — эмиттерный повторитель. На входе первых трех устройств включены полевые транзисторы, что обеспечивает высокое входное сопротивление и низкий уровень шумов.

Как известно, принцип действия шумоподавителя Долби состоит в сжатии динамического диапазона высокочастотных составляющих сигнала при записи и соответствующем расширении его при воспроизведении. Эти преобразования происходят с малыми уровнями сигнала, когда шумы магнитной ленты особенно заметны, а нелинейные искажения, неизбежно возникающие в шумоподавителе, мало ощутимы на слух.

Рассмотрим работу шумоподавителя (рис. 1) в режиме записи (переключатели *S1* и *S2* в положениях, показанных на схеме). Напряжение звуковой частоты через регулятор уровня записи $R_{у.з}$ поступает на вход одного из истоковых повторителей (вывод *14* микросхемы *A1*), который вместе с инвертирующим усилителем (вход — вывод *11*, выход — вывод *6*) образует основной канал шумоподавителя. Коэффициент передачи усилителя равен 1 (сопротивления резисторов *R5* и *R12* равны). С выхода усилителя через конденсатор *C14* сигнал поступает на вход оконечного каскада усилителя записи.

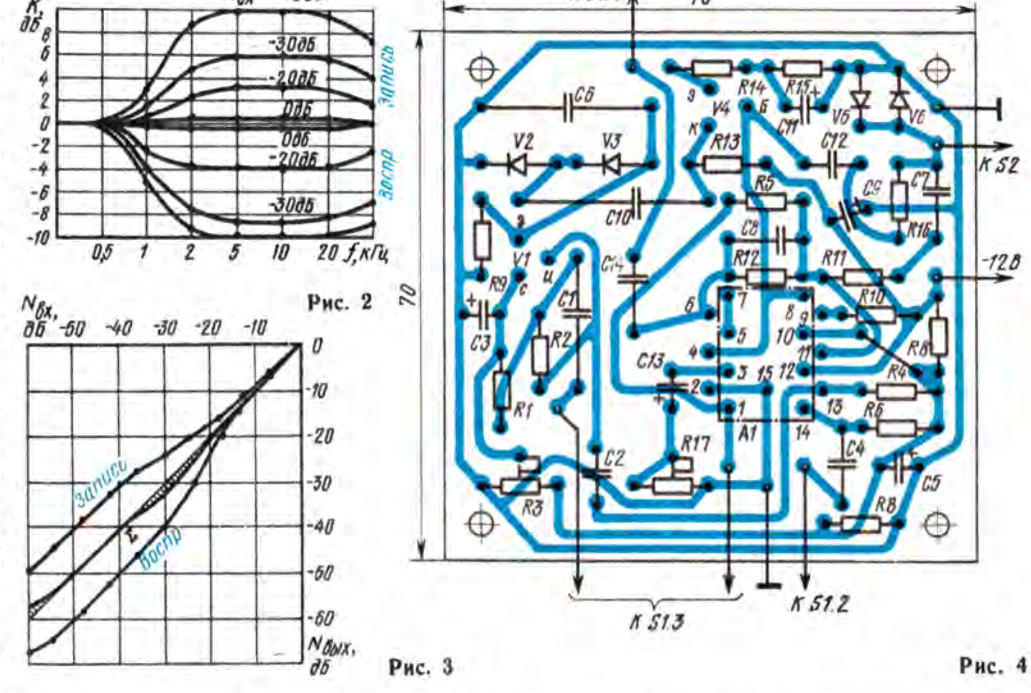
Канал дополнительной обработки сигнала выполнен на основе неинвертирующего усилителя (вход — вывод *13*, выход — вывод *5*) и эмиттерном повторителе (соответственно выводы *7* и *8*) микросхемы. На вход этого канала сигнал поступает с выхода истокового повторителя основного канала через фильтр верхних частот *R1C1* (частота среза 1,6 кГц) и управляемый делитель напряжения, состоящий из резистора *R2* и сопротивления канала полевого транзистора *V1*. Выходной сигнал подается на вход усилителя основного канала.

Коэффициент передачи управляемого делителя напряжения зависит от уровня высокочастотных составляющих сигнала. Если он менее —36 дБ, транзистор *V1* закрыт отрицательным напряжением на его истоке, которое при налаживании устанавливают подстроечным резистором *R3*. При этом коэффициент передачи делителя максимален и близок к единице.

С увеличением уровня высокочастотных составляющих коэффициент передачи делителя уменьшается, так как на затвор транзистора *V1* поступает все большее отрицательное напряжение с устройства, состоящего из усилителя на транзисторе *V4* и выпрямителя по схеме удвоения на диодах *V2* и *V3*.

При уровне высокочастотных составляющих сигнала выше —20 дБ транзистор *V1* настолько открывается, что коэффициент передачи управляемого делителя становится близким к нулю и канал дополнительной обработки перестает оказывать на сигнал сколь-нибудь существенное влияние.

Таким образом, для сигналов большого уровня устройство имеет коэффициент передачи, равный единице, а малого — больше. В описываемом шумоподавителе подъем усиления при малых уровнях сигнала составляет 10 дБ (3,16 раза.) Достигается это при вполне определенном коэффициенте усиления *K* канала дополнительной обработки, который нетрудно рассчитать по формуле



$$K = R11(K_м - K_б)/R12,$$

где $K_м$ и $K_б$ — соответственно коэффициенты усиления малого и большого сигналов.

При $K_м$, равном 3,16, $K_б = 1$ и сопротивлениях резисторов *R11*, *R12*, указанных на схеме, коэффициент усиления канала дополнительной обработки должен быть равен 21,6. При налаживании этого добиваются подбором сопротивления резистора *R17*.

Ограничитель амплитуды, выполненный на диодах *V5*, *V6*, уменьшает перегрузку канала дополнительной обработки, которая возникает из-за инерционности выпрямителя *(V2, V3)* при очень быстрых изменениях входного сигнала. Возникающие при этом нелинейные искажения на слух практически незаметны, так как добавочный сигнал достаточно мал по сравнению с сигналом в основном канале.

Для эффективной работы ограничителя необходимо, чтобы уровень ограничения был чуть выше напряжения в канале дополнительной обработки. Ограничитель на кремниевых диодах начинает работать при уровне сигнала около 300 мВ. Поскольку наибольшее напряжение сигнала в канале дополнительной обработки (при номинальном входном напряжении и указанном выше коэффициенте усиления) составляет 155 мВ, перегрузка канала не превышает двух-, трехкратной.

Работа шумоподавителя в режиме записи иллюстрируется рис. 2, на котором показано семейство его амплитудно-частотных характеристик при разных уровнях входного сигнала.

В режиме воспроизведения сигнал напряжением 250 мВ с линейного выхода магнитофона (устанавливают подстроечным резистором $R_{у,в}$) поступает на вход основного канала, а с его выхода — на вход усилителя НЧ. В канал дополнительной обработки подается сигнал с выхода инвертирующего усилителя (вывод *6*) основного канала. По этой причине при малых уровнях сигнала коэффициент усиления шумоподавителя оказывается на 10 дБ меньше, чем для сигнала с номинальным уровнем.

Амплитудные характеристики шумоподавителя в режимах записи, воспроизведения и результирующая (восстановленная) характеристика (Σ) показаны на рис. 3. Как видно из этого рисунка, результирующая характеристика имеет небольшую нелинейность, однако на слух эти искажения сигнала практически незаметны.

Шумоподавитель смонтирован на печатной плате (рис. 4), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ-0,125 (можно использовать МЛТ-0,25, ВС-0,125), подстроечные резисторы СП3-16 *(R3* и *R17)*, конденсаторы КЛС *(C2, C4, C7, C12)*, БМ *(C1, C6, C10)*, КТ *(C8)*, КМ *(C14)* и К50-6 (остальные). Сопротивления резисторов *R5* и *R12* должны быть по возможности одинаковыми. При использовании усилителя НЧ с входным сопротивлением менее 100 кОм емкость конденсатора *C14* необходимо увеличить. Транзистор КП103Л желательно подобрать по напряжению отсечки, которое должно быть в пределах 2,6... 3,6 В. Биполярный транзистор может быть любым германиевым структуры *p-n-p* со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ от 30 и выше, диоды *V2*, *V3*, *V5* и *V6* — любыми кремниевыми высокочастотными. Сопротивления резисторов $R_{у,з}$ и $R_{у,в}$ выбирают из условия согласования с выходными сопротивлениями соответственно источника записываемых сигналов и усилителя воспроизведения.

Налаживание шумоподавителя начинают с проверки режимов по постоянному току на соответствие указанным на схеме. Затем к входу шумоподавителя (конденсатор *C4*) подключают генератор сигналов звуковой частоты, а к выходу *(C14)* — милливольтметр переменного тока, желательно со шкалой децибел (например, В3-38). Соединив верхний (по схеме) вывод конденсатора *C6* с общим проводом и установив выключатель *S2* в левое положение, подают на вход шумоподавителя сигнал частотой 5...10 кГц. Налаживать шумоподавитель можно как в режиме записи, так и в режиме воспроизведения.

В режиме воспроизведения выходное напряжение шумоподавителя устанавливают равным 25 мВ (—20 дБ) и переводят выключатель в правое (по схеме) положение. При этом вы-

ходное напряжение должно уменьшиться. Минимума его добиваются подстроечным резистором *R3*. Движок этого резистора поворачивают до тех пор, пока выходное напряжение не перестанет уменьшаться. Наконец, подстроечным резистором *R17* устанавливают выходное напряжение 7,9 мВ (—30 дБ). После такой регулировки напряжение сигнала, поступающего из канала дополнительной обработки на инвертирующий усилитель (на диодах *V5*, *V6*), составит 165...175 мВ.

При налаживании устройства в режиме записи вначале устанавливают выходное напряжение 7,9 мВ (—30 дБ), потом включают шумоподавитель. В этом случае выходное напряжение должно увеличиться. Максимума его добиваются также резистором *R3*, движок которого поворачивают до тех пор, пока рост выходного напряжения не прекратится. После этого изменением сопротивления подстроечного резистора *R17* устанавливают напряжение на выходе, равное 25 мВ (—20 дБ).

Отрегулировав шумоподавитель в одном из режимов, размыкают выводы конденсатора *C6*, проверяют режимы работы устройства по переменному току (при входном сигнале напряжением 250 мВ и частотой 5...10 кГц), снимают его амплитудные и амплитудно-частотные характеристики.

При необходимости порог срабатывания шумоподавителя можно изменить подбором коэффициента усиления каскада на транзисторе *V4*. Снижают его уменьшением, а повышают — увеличением сопротивления резистора *R14*. Порог срабатывания зависит также и от напряжения отсечки транзистора *V1*.

Для работы с описываемым шумоподавителем усилитель записи магнитофона необходимо отрегулировать следующим образом. Установив регулятор уровня записи в положение максимального усиления, подают на вход усилителя переменное напряжение 250 мВ частотой 400 Гц. Выключают (выключателем *S2*) шумоподавитель и изменяют коэффициент усиления усилителя так, чтобы получить номинальный уровень записи по заранее отрегулированному индикатору уровня. Сигнал с таким уровнем записывают в течение 10... 20 с. Затем воспроизводят запись и, перемещая движок подстроечного резистора $R_{у.в.}$, добиваются напряжения на входе шумоподавителя 250 мВ (делается это для того, чтобы коэффициент передачи в канале записи — воспроизведения стал равным единице).

г. Новочеркасск

ГЕНЕРАТОР ТОКА В УСИЛИТЕЛЕ ЗАПИСИ

С. ПАШИНИН

В отличие от широко известных устройств подобного назначения, выходной каскад, выполненный по схеме, показанной на рисунке, обладает следующими достоинствами: постоянством тока записи во всем рабочем диапазоне частот, отсутствием токов, намагничивающих головку записи (это уменьшает шумы фонограммы), а также малой температурной нестабильностью. Устройство подключают к предварительному усилителю записи, содержащему цепи предыскажений и обеспечивающему на частоте 400 Гц выходное напряжение около 50 мВ.

Как известно, для создания одинакового магнитного воздействия на ленту во всем рабочем диапазоне частот необходимо обеспечить постоянство тока записи в головке. С этой целью последовательно с ней обычно включают резистор (иногда зашунтированный конденсатором), сопротивление которого в несколько раз больше индуктивного сопротивления головки на высшей частоте рабочего диапазона. Иными словами, этот резистор фактически и является нагрузкой усилителя, поэтому для получения требуемого тока записи приходится увеличивать напряжение, приложенное к цепи резистор — головка.

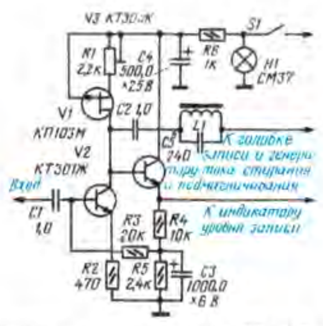
В описываемом устройстве коллекторной нагрузкой выходного каскада (транзистор *V2*) служит источник тока на полевом транзисторе *V1*. Это равносильно применению нагрузочного резистора очень большого сопротивления (сотни килоом), поэтому каскад оказывается нагруженным лишь головкой записи, которая подключена через конденсатор *C2* и фильтр-пробку *L1C5*. Таким образом, практически вся переменная составляющая коллекторного тока транзистора *V2* течет через головку, т. е. ток записи в рабочем диапазоне частот остается неизменным (при неизменном входном сигнале).

Для сведения к минимуму тока, намагничивающего головку, конденсатор *C2* должен быть керамическим. Конденсатор *C4* (его емкость может быть от 200 мкФ и выше) и резистор *R6* служат для устранения импульсных токов, возникающих при заряде и разряде конденсатора *C2* (через головку) в моменты включения и выключения питания.

В устройстве можно использовать любые кремниевые транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ от 30 и выше и допустимым напряжением между коллектором и эмиттером не менее 20 В (КТ301 с индексами А, Е, Ж; КТ312Б, КТ315Г и т. д.). Полевой транзистор может быть серии КП102 или КП103 с буквенными индексами К, Л или М.

Налаживание каскада начинают с установки подстроечным резистором *R1* напряжения на коллекторе транзистора *V2*, равного половине напряжения на конденсаторе *C4*. Лучше всего эту операцию проделать с помощью осциллографа, добиваясь симметричного ограничения обеих полуволн выходного сигнала. Фильтр-пробку *L1C5* настраивают, как обычно, на частоту генератора тока стирания и подмагничивания.

Выходной каскад испытывался с универсальной головкой 6Д24Н (ин-



дуктивность примерно 55 мГ, ток записи 0,1 мА). Ее реактивное сопротивление на частоте 16 кГц составляет примерно 5,5 кОм, что для получения необходимого тока записи требует напряжения 0,55 В. Максимальное же неискаженное выходное напряжение каскада достигает 5,5 В. Это позволяет обеспечить подъем высших частот рабочего диапазона до 20 дБ.

Чувствительность каскада зависит практически только от сопротивления резистора *R2*. При его сопротивлении, указанном на схеме, и токе записи 0,1 мА она оказалась равной 50 мВ.

Если необходим иной ток записи $I_{зап}$, входное напряжение $U_{вх}$ можно определить по формуле

$$U_{вх} = I_{зап} R2.$$

В небольших пределах (до ±50%) ток записи можно регулировать подбором резистора *R2*.

Во избежание сильного шунтирования нагрузки эмиттерного повторителя на транзисторе *V3* входное сопротивление индикатора уровня записи должно быть не менее 20 кОм.

г. Москва



ВЫХОДНОЙ КАСКАД УСИЛИТЕЛЯ НЧ

О. НАДОЛИНСКИЙ

В настоящее время в технике звуковоспроизведения наиболее широко применяются бестрансформаторные усилители НЧ. Традиционным для большинства таких усилителей стал выходной каскад, одна половина которого представляет собой составной эмиттерный повторитель, а другая — два транзистора, включенных по схеме с общим эмиттером и охваченных 100%-ной отрицательной обратной связью. Основными недостатками подобных выходных каскадов являются несимметричность для полуволн усиливаемого сигнала, приводящая к большим нелинейным искажениям, и отсутствие усиления по напряжению, что требует от предоконечного каскада усилителя сравнительно большого сигнала. Из-за падения напряжения на переходах транзисторов выходного и предшествующего ему каскадов максимальная амплитуда выходного сигнала оказывается меньше половины напряжения питания, отсюда — относительно небольшой коэффициент использования напряжения в таких усилителях.

Значительно реже используются симметричные выходные каскады на транзисторах разной структуры, включенных по схеме с общим эмиттером (рис. 1). Кроме симметрии, преимуществом такого выходного каскада является возможность получения от него усиления по напряжению, которое определяется отношением сопротивлений резисторов *R1*, *R3* и *R2*, *R4*. Это позволяет уменьшить напряжение сигнала на выходе предшествующего каскада. Как следствие этого, отпадает необходимость в использовании так называемой вольтодобавки; при максимальной амплитуде сигнала транзисторы предоконечного каскада не входят в области, близкие к отсечке и насыщению, появляется возможность введения местных отрицательных обратных связей, развязывающих фильтров в цепи питания этих каскадов. В результате оказывается возможным значительно снизить нелинейные искажения даже при неглубокой отрицательной обратной связи, охватывающей усилитель.

Достоинством симметричного выходного каскада по схеме на рис. 1 является также и высокий коэффициент использования напряжения питания, равный отношению $(U_{пит} - U_{нас})/U_{пит}$ ($U_{пит}$ — напряжение питания при двуполярном источнике или половина напряжения при однополярном питании; $U_{нас}$ — напряжение насыщения выходных транзисторов). Это имеет существенное значение при конструировании носимых конструкций с автономным питанием, когда от усилителя требуется высокий КПД и устойчивая работа при изменяющемся в процессе разряда батарей напряжении питания.

В качестве примера на рис. 2 показана схема усилителя НЧ для носимого радиоприемника, в котором использован симметричный выходной каскад, усиливающий по напряжению.

Параметры усилителя:

Рабочий диапазон частот, Гц	60...20 000
Чувствительность, мВ	7
Входное сопротивление, кОм	15
Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке 8 Ом при напряжении питания 9 В и коэффициенте гармоник до 1%	0,8
То же, при напряжении питания 12 В	1,8
Пределы регулировки тембра, дБ, на частотах 100 Гц и 10 кГц	±12
Интервал напряжений питания, В, в котором сохраняется работоспособность усилителя	3...12

Еще одна особенность усилителя в том, что нагрузкой предоконечного каскада (*V5*) служит источник тока на транзисторе *V7*, стабилизирующий ток покоя транзисторов *V10*, *V11* выходного каскада. Это позволило значительно уменьшить влияние нелинейности входных характеристик транзисторов *V8*, *V9* и величины тока покоя выходных транзисторов (его устанавливают в пределах 2,5 ... 3 мА подбором резистора *R19*). Жесткая стабилизация постоянной составляющей выходного напряжения в точке соединения коллекторов транзисторов *V10*, *V11* достигнута введением глубокой отрицательной обратной связи по постоянному току. Для повышения температурной стабильности тока покоя транзисторов выходного каскада диод *V6* следует разместить на теплоотводе одного из них. Для минимальных искажений сигнала транзисторы *V10*, *V11* должны иметь близкие характеристики.

Симметричный выходной каскад, усиливающий по напряжению, целесообразно использовать в усилителях НЧ с операционными усилителями (ОУ). Как известно, для получения минимальных нелинейных искажений амплитуда выходного напряжения ОУ не должна превышать определенного значения (например, 4,5 В — для К1УТ401Б, 7 В — для К1УТ531А). Максимальная амплитуда сигнала на выходе усилителя НЧ, оконечный каскад которого не усиливает напряжения, оказывается (если не принять специальных мер *) еще меньше. Использование выходного каскада, усиливающего напряжение сигнала, позволяет конструировать усилитель с ОУ, не накладывая ограничений на его выходное напряжение и сопротивление нагрузки выходного каскада.

Принципиальная схема возможного варианта усилителя с ОУ в качестве предварительного каскада и симметричным выходным каскадом показана на рис. 3.

Параметры усилителя:

Рабочий диапазон частот, Гц	10...60 000
Чувствительность, В	1
Входное сопротивление, кОм	1,3
Максимальная выходная мощность (при коэффициенте гармоник не более 2% на частоте 1 кГц), Вт, на нагрузке, Ом:	
8	12
4	24
Постоянная составляющая выходного напряжения, мВ, не более	20

На рис. 4 показаны экспериментально снятые зависимости коэффициента

* См. статью В. Карева и С. Терехова «Операционные усилители в усилителях мощности НЧ» («Радио», 1977, № 10, с. 42, 43).

Рис. 1

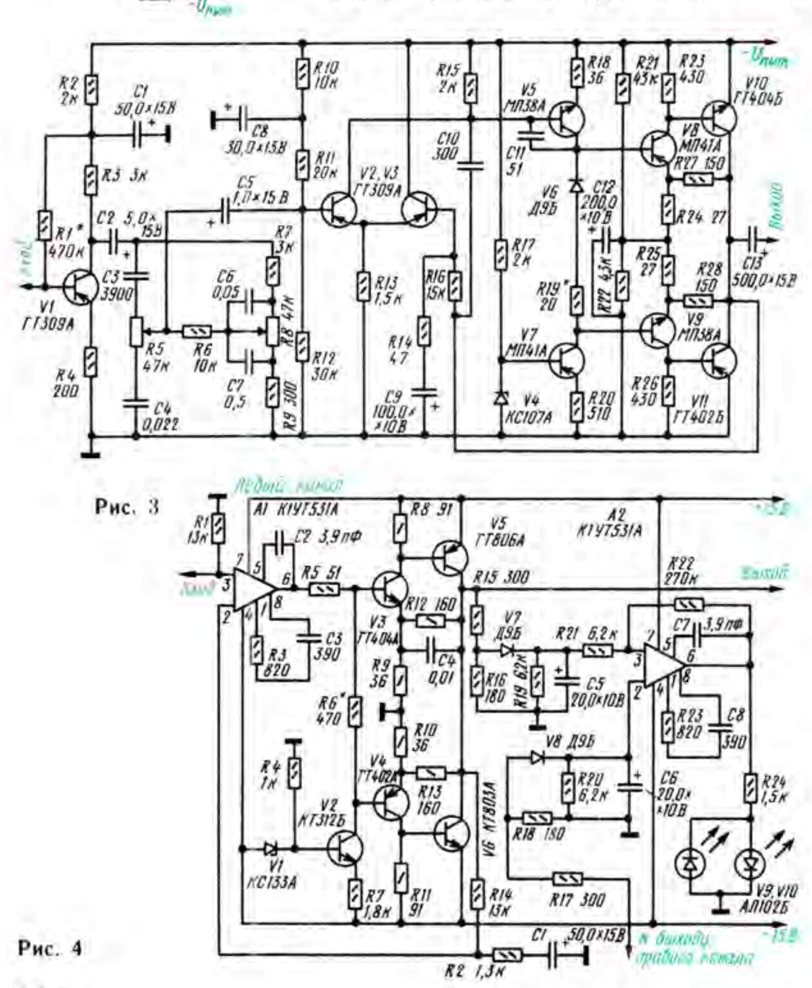


Рис. 4

— Со смещением
– – – Без смещения

гармоник $K_г$ усилителя от выходного напряжения на разных частотах. Исследовалось также влияние изменения тока покоя транзисторов *V5*, *V6* на коэффициент гармоник. Оказалось, что, начиная с 5 мА, увеличение тока покоя слабо влияет на гармонические искажения сигнала.

Усилитель испытывался как со смещением в выходном каскаде, так и без него.

Как видно из рис. 4, при работе без смещения усилитель вносит малые искажения лишь на низких частотах. С ростом частоты искажения резко увеличиваются. Причина этого — ограниченные частотные свойства ОУ и, в меньшей степени, транзисторов.

Коэффициент гармоник растет также с уменьшением выходного напряжения, что обусловлено ростом искажений типа «ступенька».

Введение смещения в оконечный каскад позволяет резко снизить коэффициент гармоник во всем рабочем диапазоне частот. Для сигналов частотой 100 Гц и 1 кГц он оказывается почти неизменным при увеличении выходного напряжения до значения, соответствующего насыщению транзисторов. С увеличением частоты рост искажений начинается при меньшем напряжении. Это можно объяснить ограничением сигнала в первых каскадах ОУ *A1*, которое наступает из-за падения усиления на высоких частотах. Из сказанного можно сделать вывод, что в широкополосных усилителях применение смещения обязательно. Усилители без смещения целесообразно использовать лишь в низкочастотных каналах двухполосных усилителей.

В усилителях со смещением для температурной стабилизации тока покоя транзисторов выходного каскада можно использовать стабилитрон КС133А (*V1*), обладающий отрицательным температурным коэффициентом напряжения стабилизации. Его в этом случае необходимо установить на радиаторе выходных транзисторов, обеспечив с ним хороший тепловой контакт.

Описываемый усилитель НЧ входит в состав стереофонического тракта. Для индикации стереобаланса служит устройство, состоящее из выпрямителей сигналов левого (*V7*) и правого (*V8*) каналов, операционного усилителя *A2* и встречно-параллельно включенных светодиодов *V9*, *V10*. При работе усилителя конденсаторы *C5* и *C6* заряжаются до напряжений, соответствующих средним уровням сигналов соответственно левого и правого каналов. Эти напряжения поступают на входы ОУ *A2*. Если выходные сигналы каналов одинаковы, выходной ток ОУ отсутствует и диоды *V9*, *V10* не светятся. При отсутствии стереобаланса напряжения на входах ОУ оказываются разными, и его выходной ток заставляет светиться один из светодиодов, показывая тем самым, сигнал которого из каналов больше. Разность выходных напряжений, при которой срабатывает индикатор, определяется отношением сопротивлений резисторов *R21* и *R22* и составляет в данном случае 200 мВ.

Как видно из рис. 3, все каскады усилителя НЧ питаются от одного источника, поэтому последний должен быть стабилизированным. Однако напряжение питания выходного каскада, определяемое максимальной выходной мощностью и сопротивлением нагрузки, не всегда совпадает с номинальным напряжением питания микросхем. В этом случае выходной каскад целесообразно питать от нестабилизированного источника, а для питания микросхем использовать маломощный стабилизатор напряжения.

Вместо ОУ К1УТ531А в усилителе можно применить микросхемы серии К140, однако параметры усилителя будут несколько хуже. Кроме того, при использовании ОУ К1УТ401Б в индикаторе стереобаланса светодиоды придется подключить через эмиттерный повторитель.

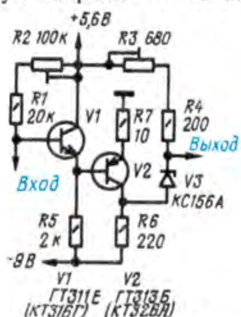
г. Таганрог



ШИРОКОПОЛОСНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

В практике обработки широкополосных сигналов нередко требуются простые операционные усилители, способные работать в весьма широкой полосе частот от постоянного напряжения до нескольких десятков мегагерц. На базе такого усилителя можно построить инвертор, сумматор, интегратор и ряд других функциональных узлов. Согласно традиционной схеме построения операционных усилителей с целью снижения температурного дрейфа на входе обычно применяют дифференциальный усилительный каскад. При этом необходимость перехода к несимметричному выходу усложняет усилитель в целом. В описываемом усилителе, который в некоторых случаях может заменить операционный, благодаря применению разнополярных транзисторов удалось получить довольно хорошие показатели по дрейфу при весьма простой схеме и широкой полосе рабочих частот.

Принципиальная схема усилителя приведена на рисунке. Он собран по каскодной схеме «общий коллектор — общий эмиттер» на двух транзисторах разной структуры и имеет коэффициент усиления по напряжению 20. Потенциалы на входе и выходе усилителя в исходном состоянии приведены к нулю. Для устранения постоянной составляющей на выходе усилителя в цепь выхода включен кремниевый стабилитрон *V3* так, что напряжение на выходе отличается от напряжения на коллекторе транзистора *V2* на величину, равную напряжению стабилизации,



а выходной ток усилителя проходит в нагрузку через малое динамическое сопротивление стабилитрона. Резистор *R5* определяет рабочую точку транзистора *V1*. Резистором *R2* устанавливают нулевой потенциал на входе усилителя (на базе транзистора *V1*). Нулевой потенциал на выходе устанавливают резистором *R3*. При этом регулируется постоянный ток через стабилитрон и резистор *R6* и тем самым постоянное напряжение на коллекторе транзистора *V2*.

Если статические коэффициенты усиления обоих транзисторов одинаковы или достаточно близки, то режим работы транзистора *V2* будет близок к режиму транзистора *V1*. На этом-то и основано снижение дрейфа в данном случае. Температурные изменения напряжений между базой и эмиттером транзисторов *V1* и *V2* будут примерно одинаковыми по величине и противоположными по знаку. В результате в выходном напряжении эти изменения будут частично скомпенсированы.

Температурный коэффициент дрейфа усилителя при заземленном входе составил — 150 мкВ/°С для германиевых и +48 мкВ/°С для кремниевых транзисторов (их типы указаны на схеме).

Размах амплитудной характеристики усилителя по выходному напряжению равен 3,6 В при нелинейных искажениях не более 8% и практически не зависит от частоты в полосе до 40 МГц. Эффективное напряжение собственных шумов на выходе не превышает 10 мВ. Максимальная скорость нарастания выходного напряжения — 540 В/мкс.

Температурная нестабильность коэффициента усиления усилителя без обратной связи не превышает 0,5% на градус Цельсия для германиевых транзисторов и 0,04% на градус для кремниевых в интервале от 0 до плюс 40°С. Измерения проводились на частоте 15 МГц.

А. ГРЕЧИХИН

г. Горький

А ваше мнение?...

НУЖЕН ЛИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР?



Одним из НИИ электронной промышленности разработан цифровой минимультиметр «Электроника Б2-10», предназначенный специально для применения в бытовых условиях. Он выполнен на интегральных схемах и твердотельных цифровых индикаторах и имеет 23 предела измерения: постоянного напряжения (на пределах 2; 20; 200; 1000 В); переменного напряжения в диапазоне частот 40 ... 10 000 Гц (на пределах 2; 20; 200; 700 В); постоянного тока (на пределах 0,2; 2; 20; 200; 1000 мА); переменного тока в диапазоне частот 40 ... 10 000 Гц (на пределах 0,2; 2; 20; 200; 1000 мА) и сопротивлений (на пределах 0,2; 2; 20; 200 кОм и 2 МОм). Погрешность на всех пределах измерений не превышает 1,5 ... 2%.

Результаты измерений индицируются одновременно на передней панели прибора с цифровыми индикаторами большого размера, что позволяет вести считывание измеряемых величин с расстояния до 1,5 м, и на цифровом табло, вмонтированном в выносной щуп. Выносное табло особенно удобно при измерениях в малогабаритных устройствах с тесным монтажом.

Как сообщили редакции разработчики, техническая документация на прибор давно подготовлена, утвержден его серийный образец, определена ориентировочно розничная цена (140—150 руб.), была выпущена и даже реализована опытная партия приборов, но их серийный выпуск еще не налажен. А объясняется это тем, что промышленность пока не располагает хотя бы ориентировочными данными о потребности розничной торговли на этот прибор и не знает, будет ли он пользоваться спросом у радиолюбителей.

По мнению редакции, мультиметр нужен радиолюбителям и чем скорее будет налажено его серийное производство, тем лучше.

А каково мнение радиолюбителей и радиолюбительских коллективов? Нужен ли им простой в пользовании цифровой измерительный прибор и есть ли необходимость в серийном выпуске этого прибора?

На эти вопросы редакция хотела бы получить ответы от читателей журнала «Радио».



ДЕМОНТАЖ МИКРОСХЕМ

Демонтаж микросхемы в радиолюбительских условиях часто преследует цель сохранить ее неповрежденной, поэтому приспособления и приемы, используемые в радиоремонтных мастерских, оказываются малопригодными. Это заставляет радиолюбителей постоянно искать другие, более удобные способы выполнения этой работы.

Для демонтажа микросхем с проволочными выводами мы предлагаем пользоваться переделанной толстой иглой от медицинского шприца. Острие иглы стачивают так, чтобы плоскость торца была перпендикулярна продольной оси иглы. Заусенцы нужно удалить, а отверстие с торца слегка раззенковать.

Иглу подводят сточенным концом к точке припайки вывода к плате со стороны печатных проводников и паяльником расплавляют припой в этой точке. Затем вдавливают иглу в отверстие платы так, чтобы вывод микросхемы вошел в отверстие иглы. Во время остывания припоя иглу слегка покачивают. После затвердевания припоя иглу осторожно удаляют. Эту операцию повторяют с каждым выводом, после чего микросхему без усилия снимают с платы.

Описанный способ позволяет снизить опасность перегрева выводов, так как игла играет роль теплоотвода. Способ, разумеется, может быть применим лишь тогда, когда отверстия в плате имеют достаточно большой диаметр.

В. ПАНИН, В. ТЕРЕНТЬЕВ

г. Тула

* * *

Микросхемы в миниатюрных корпусах с короткими плоскими выводами (например, серии К133) довольно трудно демонтировать с печатной платы без риска их повредить. Облегчить эту работу позволяет способ, описанный ниже.

Использованное лезвие от безопасной бритвы разламывают так, как показано на рис. 1, и просовывают под корпус припаянной микросхемы так, чтобы режущая кромка упиралась в места паек двух-трех крайних выводов. Нагревая паяльником одновременно эти пайки, лезвие смещают с усилием в направлении стрелки. При этом лезвие отделит выводы от платы. Эту операцию повторяют с остальными выводами до полного отделения микросхемы от платы. Весь процесс занимает около 2 мин.

Ю. ПОРОХНЯК

г. Киев



Рис. 1

МАКЕТНАЯ ПЛАТА

В журнале «Радио» были опубликованы описания макетных плат различных типов. Всем им присущи те или иные недостатки, например, при работе с наиболее широко распространенными платами с лепестками приходится использовать большое число соединительных проводников и припаивать в одной точке несколько выводов, что затрудняет замену деталей. Платы с печатными проводниками недолговечны и не всем доступны.

Макетная плата, описываемая ниже, свободна от многих недостатков. При принципу построения она подобна плате, описанной в статье В. Павлова и И. Конникова «Унифицированная печатная плата» («Радио», 1972, № 11, с. 64). В пластине из текстолита (стеклотекстолита) или гетинакса сверлят отверстия, расположенные в определенном порядке. Разметка центров отверстий показана на рис. 2 (сверху). В отверстия пропускают медный луженый провод диаметром 0,6...0,8 мм, переходя с каждым очередным отверстием то на одну, то на другую сторону пластины. Диаметр отверстий выбирают на 0,2 мм больше диаметра провода.

Рис. 2

I

В средней части пластины направление проводников диагональное, а по краям по два проводника прокладывают продольно. Каждый проводник на пластине представляет собой цепочку отдельных электрически соединенных монтажных площадок и не должен контактировать ни с одним из смежных. Пересечение проводников должно происходить по разные стороны пластины.

Каждый вывод деталей припаивают к отдельной площадке, что облегчает замену деталей и уменьшает вероятность их перегрева. При некотором навыке монтаж можно выполнять без дополнительных проводников, соединяя смежные монтажные площадки припоем. Проводники, размещенные по краям, удобны для подключения к монтажной плате внешних цепей.

А. КУКАРСКИХ, В. НОСОВ

г. Владивосток

* * *

Если в распоряжении радиолюбителя имеется достаточное число гнездовых колодок от многоконтактных штепсельных разъемов, из них можно изготовить весьма удобную макетную «плату». Ее вид изображен на фото рис. 3. Основой конструкции служат две рейки из дюралюминия (или текстолита). Рейки прикреплены к двум прямоугольным пластинам из дюралюминия, на которых монтируют разъемы различных типов: высокочастотные, штепсельные, унифицированные СГ-5 или другие. В каждой из реек просверлен ряд резьбовых отверстий М3 с шагом 10 мм, с помощью которых к рейкам крепят гнездовые колодки разъемов МРН-22, МРН-44.

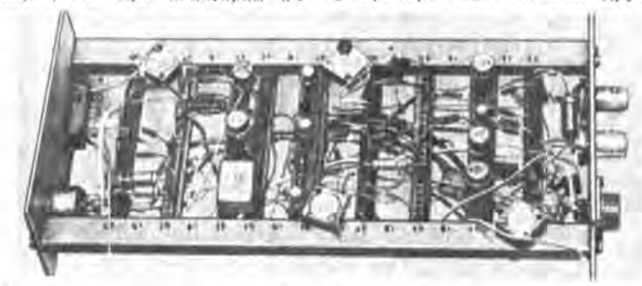


Рис. 3

Выводы элементов устанавливают в гнезда разъемов. Как видно на рис. 3, на макетную «плату» одинаково удобно устанавливать самые различные элементы: резисторы, конденсаторы, транзисторы, микросхемы. Детали больших габаритов, не умещающиеся на «плате», удобно подключать к ней с помощью штепселей от штыревой колодки указанных разъемов. Переменные резисторы и некоторые другие детали крепят винтами к рейкам.

Все необходимые соединения распаивают с нижней стороны «платы» между выводами разъемов. Поскольку выводы деталей паять не нужно, замена элементов предельно упрощается.

А. БОДНЯ

г. Донецк

ТРАВЛЕНИЕ ПЛАТ

Печатные платы в домашних условиях удобно травить в полиэтиленовом пакете. Подготовленную плату помещают в глубокий пакет и заливают раствором хлорного железа. Если необходимо травить при повышенной температуре раствора, пакет с платой помещают под струю горячей воды, удерживая пакет за края. Покачивая пакет, перемешивают раствор в процессе травления. Для того чтобы острые углы платы не повредили пакета, их нужно закруглить.

Достоинствами описанного способа являются удобство обработки больших плат, экономное расходование раствора, легкость обеспечения оптимальных условий процесса.

С. ПРОКОФЬЕВ

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ...

Автоматический выключатель

Для питания радиоэлектронной аппаратуры часто используют миниатюрные аккумуляторы. Преимущества аккумуляторов перед другими химическими источниками тока очевидны, однако им свойствен и один недостаток — если их разряжать до напряжения, меньшего допустимого, срок службы многих из них заметно сокращается.

Простое автоматическое устройство, схема которого изображена на рис. 1, освобождает от контроля за напряжением источника питания — оно отключит батарею *GB1*, как только ее напряжение уменьшится до установленного значения. Автомат работает следующим образом. При включении питания (выключателем *S1*) через обмотку *I* импульсного трансформатора *T1* протечет импульс зарядного тока конденсатора *C1*. Этот импульс трансформируется в обмотку *II*, в результате чего сработает реле *K1*, которое контактами *K1.1* подключит к батарее нагрузку и самоблокируется через цепь *V2R1*. Диод *V1* предотвращает протекание тока батареи *GB1* через обмотку *II*, а *V2* — защищает нагрузку от импульса напряжения с этой обмотки.

Рис. 1

По мере уменьшения напряжения батареи аккумуляторов *GB1* ток через обмотку реле *K1* уменьшается и в некоторый момент реле отпускает якорь, отключая нагрузку от батареи. Ток отпускания реле устанавливают подстроечным резистором *R1*. При выключении устройства конденсатор *C1* разряжается.

В автомате использовано реле РЭС-10, паспорт РС4.524.305. Трансформатор *T1* намотан на кольцевом магнитопроводе сечением 1,6 см² из трансформаторной стали. Обмотка *I* содержит 300 витков провода ПЭВ-1 0,14, а *II* — 2000 витков провода ПЭВ-1 0,08. Диоды Д7Ж можно заменить на КД103А или другие с таким же допустимым обратным напряжением. Автомат потребляет от батареи *GB1* (7Д-0,1) ток не более 1,5 мА. Применение реле РЭС-10 с паспортом РС4.524.300 позволит уменьшить потребляемый ток более чем в полтора раза.

А. ИЗОТОВ

д. Гомонтово
Ленинградской обл.

Зарядное устройство

В результате неправильной эксплуатации автомобильных батарей аккумуляторов пластины их сульфатируются и выходят из строя. Тем не менее известен способ восстановления таких батарей так называемым «асимметричным» зарядным током: при соотношении зарядной и разрядной составляющих 10 : 1 и отношении длительностей импульсов этих составляющих 1 : 2. Этот способ позволяет не только восстановить засульфатированные батареи аккумуляторов, но и проводить профилактическую обработку исправных.

Рис. 2

Ниже описано простое зарядное устройство, рассчитанное на работу с 12-вольтовыми батареями аккумуляторов и обеспечивающее параметры зарядного тока, близкие к указанным. Импульсный зарядный ток равен 5 А, разрядный — 0,5 А. Схема устройства показана на рис. 2. Оно представляет собой регулятор тока, собранный на транзисторах *V5* и *V4*. На стабилитронах *V2* и *V3* выполнен источник стабилизированного управляющего напряжения. Напряжение на обмотке *II* трансформатора *T1* равно 21 В (амплитудное значение 28 В). При номинальном зарядном токе напряжение на заряжаемом аккумуляторе изменяется в пределах 13...15 В (среднее значение — 14 В).

Пока амплитуда выходного напряжения стабилизатора тока не превысит напряжения аккумулятора, зарядный ток равен нулю, т. е. происходит ограничение выходного импульса стабилизатора снизу на уровне 0,5 от амплитуды импульса. Угол отсечки равен 60°.

За время одного периода переменного напряжения формируется один импульс зарядного тока. В промежутке между зарядными формируются разрядные импульсы длительностью в два раза больше зарядных.

Разрядный ток устанавливают подбором резистора *R4*, а зарядный — переменным резистором *R1*. Через резистор *R4* ток течет как во время импульса зарядного тока, так и разрядного, поэтому нужно учитывать, что суммарный ток от зарядного устройства равен 1,1 от тока зарядки. Амперметр *PA1* будет показывать около одной трети от амплитуды импульса суммарного тока (т. е. 1,8 А). Шкала прибора рассчитана на максимальный ток 2,5 А.

В устройстве использован трансформатор ТС-200 от телевизоров. Все вторичные обмотки с обоих катушек нужно снять и намотать новую проводом ПЭВ-2 1,5. Она состоит из 74 витков (по 37 витков на каждой катушке). Транзистор *V5* устанавливают на радиатор с эффективной поверхностью около 200 см².

А. ЗУДОВ

г. Ленинск
Кзыл-Ординской обл.

Усовершенствование ступенчатого регулятора напряжения

Для обеспечения нормальной работы телевизионных приемников при колебаниях напряжения питающей сети используют различные регуляторы напряжения. При этом регулятор напряжения обычно не выключают даже тогда, когда сетевое напряжение близко к номинальному. Несложная переделка ступенчатого регулятора позволяет отключать его, если напряжение сети равно 220 В.

Схема переделанного регулятора

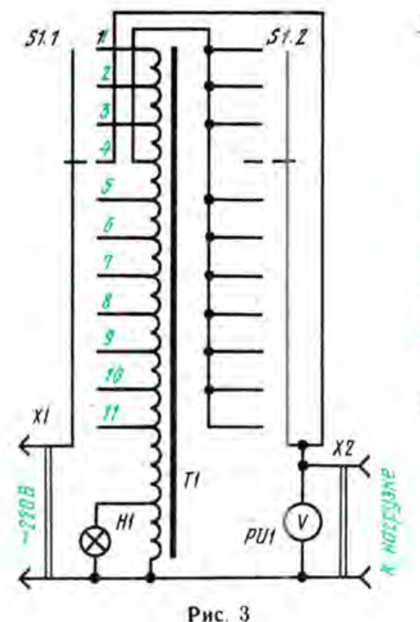


Рис. 3

показана на рис. 3. Обмотка трансформатора *T1* выполнена так, что в положениях *1—3* переключателя *S1* он работает как понижающий, а в остальных (кроме четвертого) — как повышающий. В положении *4* трансформатор обесточен, а нагрузка подключена непосредственно к сети. Это положение переключателя *S1* используется при напряжении сети, близком к номинальному. Сигнальная лампа *H1* горит, когда трансформатор *T1* подключен к сети. Напряжение на нагрузке контролируют по вольтметру *PU1*.

Р. САМАТОВ

г. Наманган

Стабилизатор для омметра

У омметров с непосредственным отсчетом нижний предел измеряемых сопротивлений обычно ограничен несколькими омами. Для смещения этого предела в сторону меньших сопротивлений прибор необходимо питать от источника, имеющего весьма низкое напряжение (примерно 50...100 мВ) и малое внутреннее сопротивление. Таким источником может служить стабилизатор, схема которого изображена на рис. 4. Выходное напряжение стабилизатора можно плавно изменять в пределах 50...100 мВ. При изменении тока нагрузки от 0 до 400 мА нестабильность выходного напряжения не превышает 1 мВ, что соответствует эквивалентному внутреннему сопротивлению 2...2,5 мОм. Стабилизатор питается от гальванического элемента напряжением 1,5 В (например, 343). Указанные характеристики сохраняются при изменении входного напряжения от 1,5 до 0,85 В.

Рис. 4

При отсутствии нагрузки стабилизатор потребляет ток около 30 мА.

Стабилизатор построен по компенсационной схеме. Регулирующий элемент составлен из двух транзисторов *V7* и *V8*, включенных параллельно. Усилитель цепи обратной связи собран на транзисторах *V3—V6*. К базе транзистора *V3* приложено полное выходное напряжение стабилизатора. Элементом, определяющим уровень выходного напряжения, служит эмиттерный переход транзистора *V3*. Резистор *R9* является начальной нагрузкой стабилизатора.

Основное усиление (в 90...100 раз) сигнала обратной связи обеспечивают первые два каскада усилителя (*V3* и *V4*). Эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *V5*, является согласующим между вторым и четвертым каскадами усилителя (последний, собранный на транзисторе *V6*, усиливает сигнал еще примерно в 2,5 раза). Усилитель сигнала обратной связи питается от параметрического стабилизатора, выполненного на транзисторе *V1* (использован его эмиттерный переход) и балластном резисторе *R1*.

Глубокая отрицательная обратная связь обеспечивает хорошую температурную стабильность всего усилителя (за исключением его первого каскада). Для уменьшения температурной нестабильности выходного напряжения стабилизатора в качестве коллекторной нагрузки транзистора *V3* включен каскад на транзисторе *V2*, который частично компенсирует изменение режима транзистора *V3* при изменении температуры. Такое схемное решение позволяет получить температурную нестабильность выходного напряжения не хуже 1 мВ/°С.

Вместо транзисторов МП41А, МП38А можно использовать соответственно МП40А и МП37Б. Транзистор *V2* может быть любым из серий МП39—МП41, а *V1* — из серии КТ315. Вместо КТ315Г можно использовать также транзисторы серий КТ301, КТ306, КТ312, КТ342. Транзисторы *V3* и *V4* следует подобрать с возможно большими значениями $h_{21э}$. Напряжения, указанные на схеме (кроме падения напряжения на резисторе *R7*), измерены транзисторным вольтметром относительно общего плюсового провода на холостом ходу стабилизатора при выходном напряжении 0,05 В.

Применение описанного стабилизатора напряжения позволяет ввести в омметр два дополнительных поддиапазона для измерения малых сопротивлений. Если шкала

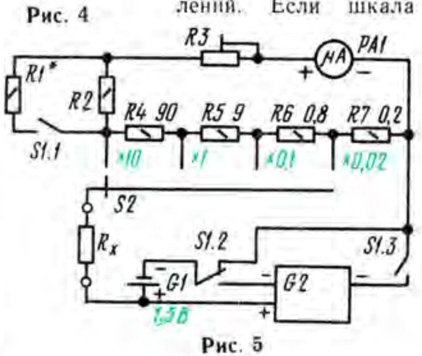


Рис. 5

прибора оцифрована так, что на середине шкалы стоит отметка «10», то это будут поддиапазоны «×0,1» и «×0,02». На рис. 5 показана одна из возможных схем омметра с использованием описанного стабилизатора (*G2*). Дополнительные поддиапазоны получены добавлением к ранее имевшимся шунтам еще двух с сопротивлениями 0,8 и 0,2 Ом (*R6* и *R7*). Внутреннее сопротивление прибора *PA1* в этом случае не должно превышать 800 Ом при токе полного отклонения стрелки 100 мкА, тогда при $U_{G2}=$ $=75$ мВ максимальный измерительный ток на поддиапазоне «×0,02» будет равен 375 мА (при замкнутых зажимах омметра). Резистор *R1* при этом подбирают таким, чтобы стрелку прибора можно было устанавливать на нуль шкалы подстроечным резистором *R3*.

Все внутренние соединения в омметре следует выполнить короткими и толстыми проводниками (сечением 1...1,5 мм²), а также применить переключатель *S1* с малым контактным сопротивлением (например, с параллельным включением пар контактов). То же следует иметь в виду при выборе зажимов для подключения измеряемого сопротивления R_x. При установке прибора «на нуль» следует замыкать зажимы коротким куском толстого медного провода.

В. ГАРБАРЧИК

г. Москва

ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ МИНИАТЮРНЫЕ

Отсутствие в продаже малогабаритных паяльников небольшой мощности, предназначенных для работы с миниатюрными деталями, полупроводниковыми приборами и микросхемами, заставляет радиолюбителей изготавливать их самостоятельно. Мы уже опубликовали несколько описаний таких паяльников (см., например, «Радио», 1976, № 6, с. 36, 37). Однако читатели продолжают проявлять интерес к этой теме, и в почте редакции часто встречаются описания новых конструкций паяльников, либо усовершенствования уже описанных ранее. Выбрав из их числа три наиболее интересных, на наш взгляд, конструкции, предлагаем их вниманию читателей. Описываемые паяльники не содержат дефицитных деталей и могут быть изготовлены в домашних условиях.

Отличительная черта всех трех конструкций — низковольтное питание нагревателя (не выше 36 В), что обеспечивает полную безопасность в обращении с паяльником. Это полностью соответствует правилам техники безопасности. Однако следует учесть, что в некоторых конструкциях один провод питания соединен с корпусом или жалом паяльника, поэтому трансформатор питания должен иметь хорошую изоляцию между сетевой и вторичной обмотками, выдерживающую не менее 2 кВ. Питать нагреватели этих паяльников от автотрансформатора нельзя, так как это может привести к поражению электрическим током.

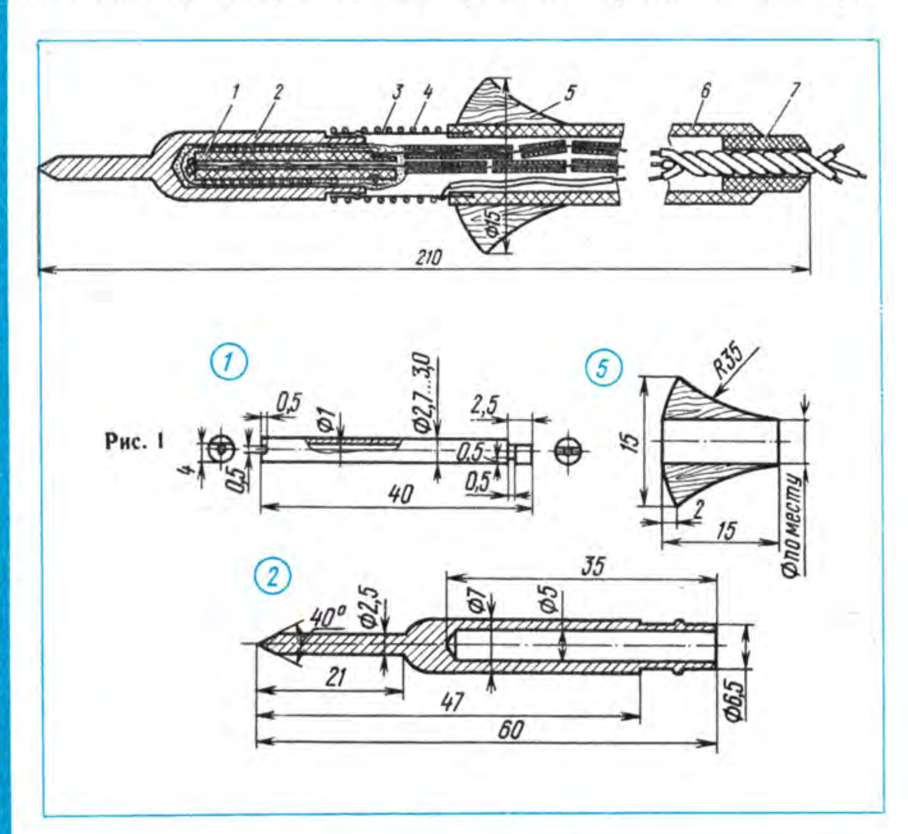
Одна из возможных конструкций самодельного паяльника изображена на рис. 1 на 3-й с. вкладки. Каркасом *1* обмотки нагревателя служит керамическая трубка (см. чертежи на рис. 1 в тексте). Лыску и канавки на трубке протачивают абразивным бруском. Жало *2* вытачивают из меди на токарном станке и никелируют для повышения стойкости к обгоранию.

Ручку *6* в виде трубки из плотной бумаги склеивают на гладкой оправке эпоксидной смолой или клеем БФ-2. После намотки примерно трети толщины стенки в ручку вклеивают на длину около 20 мм держатель жала *3*, представляющий собой трубку из жести толщиной 0,35 мм. Затем наматывают остальную часть бумаги. Длина держателя — 50 мм, внешний диаметр — 6,5 мм, щель в месте стыка должна быть шириной 1...1,5 мм. После высыхания поверхность ручки выравнивают и насаживают на клею деревянный фланец *5*, позволяющий класть паяльник на поверхность стола без опасения ее повредить.

Жало при сборке паяльника вставляют в трубку держателя и сверху надевают пружину *4*, которая плотно охватывает трубку, фиксируя жало. Выступы на посадочной поверхности жала и ответные углубления на трубке препятствуют повороту жала вокруг продольной оси.

Нагреватель изготовляют следующим образом. К каркасу *1* со стороны лыски проволочным бандажом прикрепляют вывод, скрученный из трех-четырех нихромовых неизолированных проводников диаметром 0,08...0,12 мм. Затем изготовляют второй такой же вывод, и его конец скатывают в плотный шарик такого размера, чтобы он не проходил в отверстие каркаса. Длина выводов 120...130 мм.

Для намотки нагревателя, рассчитанного на напряжение 36 В при мощности около 10 Вт, нужен изолиро-



ПАЯЛЬНИКИ

ванный нихромовый провод диаметром 0,1±0,02 мм. Если провод не имеет изолирующей оксидной пленки черного цвета, его необходимо нагреть током до красного каления до образования такой пленки.

Зачищенный конец провода нагревателя обвивают вокруг второго вывода на всей его длине и вводят его в отверстие каркаса до упора шарика. Провод нагревателя через радиальную канавку выводят на поверхность каркаса, и наматывают нагреватель плотно виток к витку в один слой. Второй конец обмотки зачищают на длину 140 мм и обвивают вокруг прикрепленного к лыске вывода, начиная от бандажа. Сопротивление холодного нагревателя должно быть примерно равно 130 Ом.

Изоляционную пасту приготавливают из 100 частей (по весу) растертого в ступке белого песка, 20 частей силикатного конторского клея (жидкого стекла), 2 частей сахарной пудры и 4 частей двадцатипроцентного раствора едкого натра. На один паяльник требуется не более 4 г пасты. Все компоненты закладывают в фарфоровую ступку и тщательно растирают до получения сметанообразного состояния.

На нагреватель надевают отрезок трубки из стекловолокна и заплавляют его в пламени со стороны, противоположной выводам, и обильно пропитывают пастой. При отсутствии трубки нагреватель можно обернуть слоем стеклоткани, обильно пропитанной пастой. Отверстие в жале *2* заполняют пастой и вводят туда нагреватель. Излишки пасты удаляют, и жало в течение суток подсушивают при температуре 40...50°С.

Затем на выводы надевают керамические изоляторы (в виде трубочек или бус) и соединяют с сетевым шнуром. Перед окончательной сборкой обеспечивают тем или иным способом фиксацию шнура в ручке, препятствующую его выдергиванию. В отверстие ручки вклеивают резиновую втулку *7* и, наконец, надевают стяжную пружину *4*. Если необходимо предусмотреть заземление паяльника, то в шнур добавляют третий проводник, конец которого пропускают изнутри через отверстие в держателе *3* и припаивают к нему.

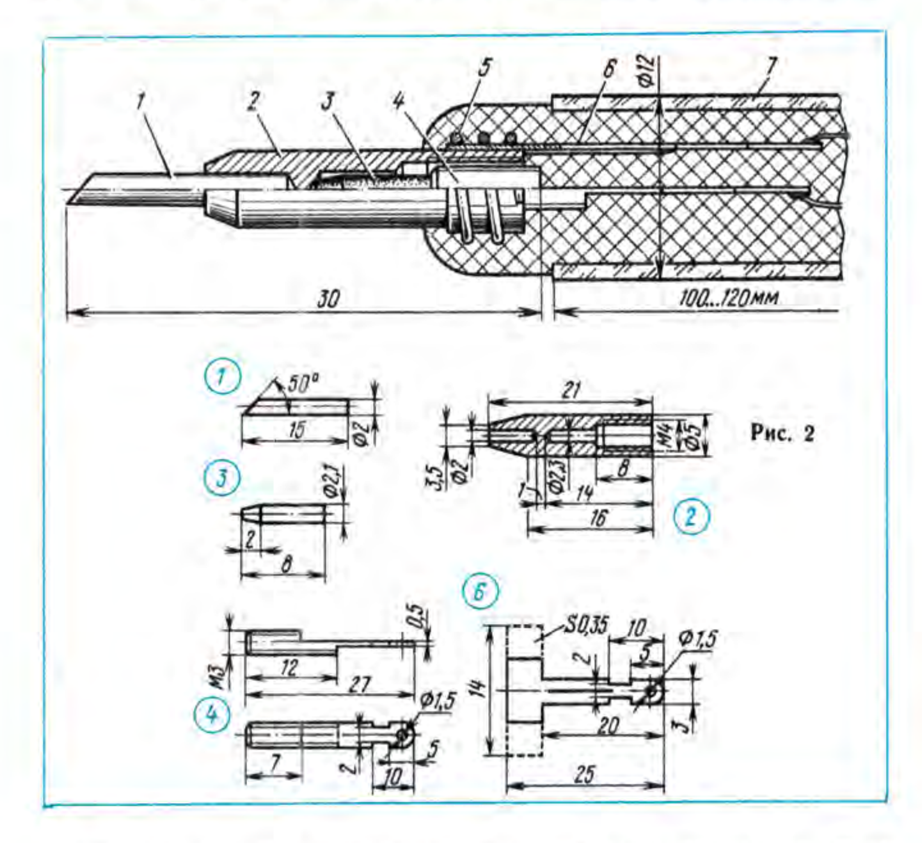


Рис. 2

После окончательной сборки паяльник включают на напряжение, равное половине номинального, и прогревают в течение двух-трех часов. Паяльник можно изготовить на бóльшую мощность. Для мощностей, например, 14 и 18 Вт сопротивление нагревателя должно быть равно 92 и 72 Ом соответственно; диаметр жала — 4 и 6 мм.

Л. МЕДИНСКИЙ, В. СКОРИН
г. Новосибирск

* * *

Внешний вид простого по конструкции паяльника показан на рис. 2 (3-я с. вкладки). Паяльник необходимо питать от понижающего трансформатора с хорошей изоляцией между обмотками, так как один из выводов цепи питания паяльника соединен с его корпусом. Нагреватель паяльника — графитовый. Потребляемая мощность — примерно 5 Вт при питающем напряжении 3...4 В.

Паяльник может быть легко изготовлен в условиях домашней мастерской за несколько часов, при этом потребуются простейшие материалы: толстый гвоздь, стальной винт, полоска белой жести, отрезок медной проволоки, стеклянная трубка, обломок графитового стержня карандаша, стальная пружина, немного асбеста и силикатный клей. Чертежи деталей рабочей головки паяльника показаны на рис. 2 в тексте.

Нагревательным элементом *3* служит отрезок стержня карандаша твердостью ТМ. Стержень длиной 3...5 см прогревают током в течение 1...3 мин при ярко-красном калении. На поверхности стержня образуется прочный слой нагара бурого цвета, служащий изолятором. От стержня отламывают часть необходимой длины и затачивают на конус, счищая нагар. Изготовление корпуса *2* головки пояснений не требует. Вывод *4* изготовляют из длинного винта М3. У него отпиливают головку, надфилем обрабатывают оставшуюся часть согласно чертежу, сверлят и облуживают отверстие. Лепесток *6* вырезают ножницами из белой жести, широкую часть сгибают в кольцо, а узкую для большей жесткости слегка сгибают вдоль. Жало *1* изготовляют из медной проволоки диаметром 2 мм. Оно должно туго вставляться в соответствующее отверстие корпуса *2*.

Собирают головку следующим образом. Небольшой комок рыхлого асбеста пропитывают силикатным клеем и вкладывают как пробку в резьбовое отверстие корпуса *2*. Толстой иглой в пробке по центру прокалывают отверстие и аккуратно расширяют его, покачивая иглу в разные стороны. В это отверстие осторожно ввинчивают резьбовой вывод *4*.

Корпус с выводом прогревают мощ-

ным паяльником в течение 1...2 мин, после чего вывод *4* вывинчивают, а в корпусе остается достаточно прочная изолирующая втулка с резьбой (на рис. 2 не показана). Для облегчения вывинчивания вывода его следует предварительно слегка смазать жидким минеральным маслом. Канал нагревательного элемента сверлом очищают от излишков асбеста и клея, вкладывают в него элемент, резьбу на выводе *4* обезжиривают, смазывают силикатным клеем и ввинчивают на место с небольшим усилием.

Цепь головки проверяют омметром — он должен показывать сопротивление 2...3 Ом. Для окончательной сушки головку подключают на номинальное рабочее напряжение.

Выступающую часть вывода *4* изолируют слоем асбеста, пропитанного клеем, и надевают на корпус *2* лепестком *6*. Для улучшения контакта поверхность корпуса под лепестком желательно облудить тугоплавким припоем (до установки изолирующей втулки) или дополнительно фиксировать лепесток пружиной *5*. К выводам головки припаивают проводники, обертывают выводы снаружи асбестом, пропитанным силикатным клеем, и плотно вставляют в стеклянную трубку *7*, служащую ручкой паяльника.

Внутренний диаметр стеклянной трубки не должен быть менее 6 мм, длина — 100...150 мм. Выбор для ручки именно стеклянной трубки продиктован тем, что она не дефицитна, достаточно теплостойка и плохо проводит тепло. Из других материалов наиболее подходящим для ручки является фторопласт.

Описанный паяльник обладает интересным свойством — он защищен от сильного перегрева. С повышением температуры корпуса из-за разности коэффициентов теплового расширения материалов корпуса и нагревателя уменьшается усилие зажатия нагревательного элемента в корпусе. При этом увеличивается контактное сопротивление, уменьшаются ток и соответственно мощность нагревателя. С понижением температуры корпуса в процессе пайки контакт восстанавливается и мощность возрастает.

В. ОВСЯННИКОВ

г. Ташкент

* * *

Микропаяльник (рис. 3 на 3-й с. вкладки) имеет размеры рабочей головки (без выводов) — 19×7×3,5 мм. Время разогрева жала не превышает 5...7 с, напряжение питания — 4 В (без учета падения напряжения на подводящем шнуре), потребляемый ток — около 6,5 А. Чтобы жало не перегревалось, паяльник необходимо включать только непосредственно на время пайки. Рабочая головка укреплена при помощи жестких выводов на корпусе кнопочного выключателя *5*, служащего одновременно ручкой паяльника.

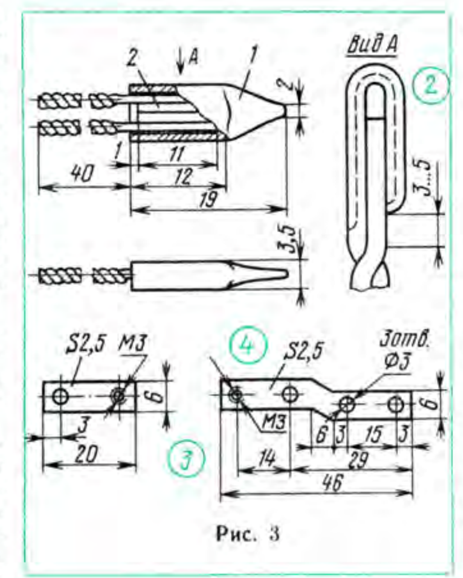


Рис. 3

Спираль *2* нагревателя жала — бескаркасная (рис. 3 в тексте), выполнена нихромовым проводом диаметром 0,8 мм. Ее наматывают на шаблоне, представляющем собой полоску белой жести шириной 8 мм (толщиной 0,35 мм). Спираль содержит четыре витка. Витки должны плотно прилегать один к другому, при намотке каждый виток поджимают к шаблону плоскогубцами.

Выводы спирали выполняют двойными — для этого к каждому выводу прикладывают отрезок такого же провода и плотно свивают плоскогубцами. Затем, не вынимая шаблона, витки спирали стачивают снаружи надфилем до половины толщины провода, как показано штриховой линией на рис. 3.

Жало *1* изготавливают из отрезка медной трубки диаметром 6 мм и толщиной стенки 1 мм. Трубку сплющивают с одного конца так, чтобы в нее свободно входила спираль нагревателя, а второй конец сплющивают до соприкосновения стенок и придают ему форму, показанную на рис. 3. Жало можно изготовить и из медной пластины подходящих размеров.

Из спирали удаляют шаблон и обматывают ее в направлении поперек витков двумя-тремя слоями тонкой слюды. Края слюды должны выступать на 1...2 мм с обеих сторон. Спираль вводят в жало и плотно обжимают его с широких сторон (с торцов жало обжимать не следует). На нагреватель подают ток напряжением около 3 В и прогревают спираль до красного каления, при этом витки спирали покрываются слоем изолирующей окалины и устраняется межвитковое замыкание. Если не все витки нагреваются равномерно, нагрев следует повторить.

Для крепления рабочей головки к выводам кнопочного выключателя изготовляют две медные или латунные планки *3* и *4*. Выключатель использован типа МП1101, но пригодны также МП2101, МП110 и другие на ток не менее 4 А. Планки после их установки на место целесообразно защитить снаружи гетинаксовой пластиной. Это уменьшит вероятность случайных замыканий между планками и предохранит пальцы от обжигания при длительной работе, когда планки разогреваются. Подводящий шнур должен иметь сечение проводников 0,6 мм^2 или более.

Паяльник питают от вторичной обмотки понижающего трансформатора, причем перед работой ее следует заземлять. При самостоятельном изготовлении трансформатора нужно учесть, что он большую часть времени будет работать на холостом ходу, поэтому сечение его магнитопровода может быть выбрано значительно меньше расчетного.

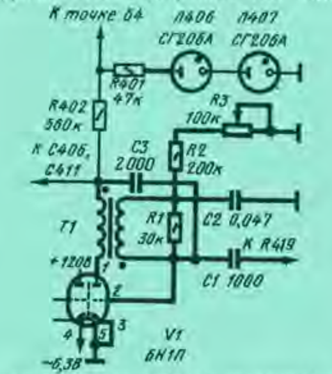
Р. КАРИМОВ

г. Самарканд

ОБМЕН ОПЫТОМ

Переделка кадровой развертки в УЛПТ-61-II

В телевизорах УЛПТ-61-II («Электрон-205 и т. п.) через один-два года нарушается работа кадровой развертки из-за изменения параметров тиратрона ТХ4Б-1, о чем уже неоднократно упоминалось в журнале. Чтобы устранить этот недостаток, предлагается собрать задающий генератор кадровой развертки по схеме блокинг-генератора, как показано на рисунке, например, для телевизора «Электрон-205». При этом резисторы *R405* — *R407*, *R543*, *R544* и конденсаторы *C403*, *C404* удаляют. Трансформатор *T1* — БТК-11.



А. МЕДВЕДЕВ

г. Красноперекопск



ЛЮБИТЕЛЬСКИЕ МИНИАТЮРНЫЕ ПАЯЛЬНИКИ

(см. статью на с. 46—48)

Рис. 1. 1 — каркас нагревателя, 2 — жало, 3 — держатель, 4 — пружина, 5 — фланец, 6 — ручка, 7 — резиновая втулка

Рис. 2. 1 — жало, 2 — корпус, 3 — нагреватель, 4 — резьбовой вывод, 5 — пружина, 6 — лепесток, 7 — ручка

Рис. 3. 1 — жало, 2 — спираль, 3,4 — планки, 5 — выключатель



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Ручка настройки

Эфир

Регулятор громкости

C3 5,0×12В
R7 150
C9 5,0×12
R1 10к
R4 3,3к
R10 4,7к
R8 150к
R9 1к
X1
W1
V1
C6 47
C8 0,033
S1
V2
L1
L2
C2 6800
C4 1000
V3
C7 0,033
X2
C1 25...150
G1 9В
R2 3,3к
R3 1к
R5 1,5к
R6 18к
V1...V3 П416А
X3
C5 0,033

①

② Конденсатор КПК-2
Ручка настройки
Оплавить в 3-х местах

③ Бумага
Ферритовый стержень
Намазать клеем
L1
L2

④ 32,5мм

⑤ 12,5мм

⑥ 16мм

⑦ 4мм
Б
К
Э

⑧ Метка
База
Эмиттер
Коллектор

⑨ 0,033мкФ — Н90 33Н
6800пФ — Н70 6Н8
1000пФ — Н30 1Н0
47пФ — М750 47

⑩

⑪ 1 2 3 4

⑫ L1 L2 C1 S1 C9 R10 V2 R5 C5 R6 V3 C8 C7 R9 R8 C4 R7 C6 R4 C3 R3 V1 C2 R1 R2 X3 X2



Рассказом о радиоприемной приставке мы открываем новую рубрику «Промышленность — начинающим радиолюбителям». Под этой рубрикой предполагается помещать описания различных наборов радиодеталей и готовых конструкций, выпускаемых промышленными предприятиями для технического творчества.

Редакция приглашает все промышленные предприятия, выпускающие радиотехнические изделия для начинающих радиолюбителей, присылать в редакцию образцы своей продукции, чтобы мы могли познакомить с ними наших читателей. А читателей просим сообщить нам, описания каких промышленных наборов и конструкций они хотели бы увидеть в разделе «Радио» — начинающим».

РАДИОПРИСТАВКА К МАГНИТОФОНУ



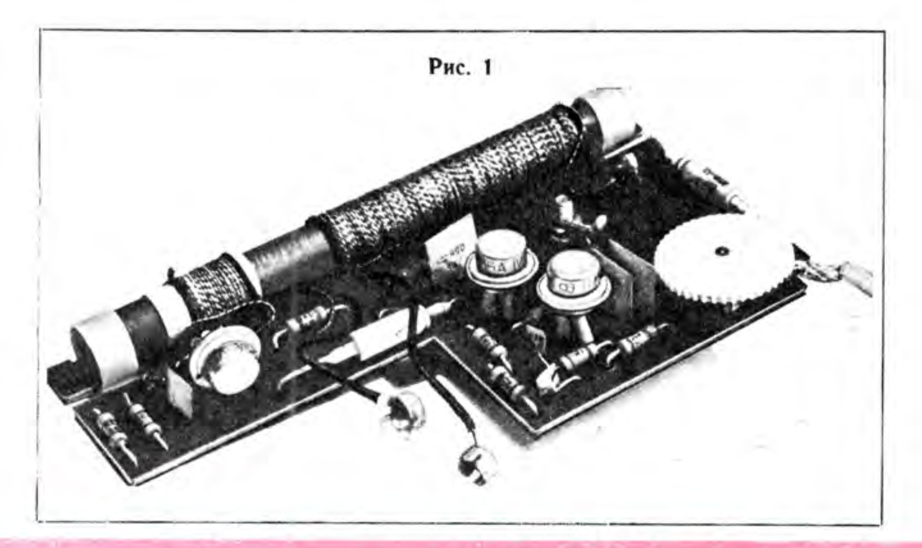
Б. ИВАНОВ

В секциях полиэтиленовой упаковочной коробки разместились радиодетали, разноцветные проводники, разъемы, печатная плата, корпус и вспомогательные материалы. Всего этого достаточно для самостоятельной сборки небольшой приставки, позволяющей совместно с промышленным (или самодельным) магнитофоном принимать радиовещательные станции средневолнового диапазона.

Принципиальная схема приставки приведена на 4-й с. вкладки (рис. 1). Она представляет собой приемник прямого усиления 2-V-0. Прием сигналов радиостанций ведется на магнитную антенну *W1*. Колебательный контур составлен из катушки индуктивности *L1* и конденсатора переменной емкости *C1*. С катушки связи *L2* выделенный контуром сигнал поступает на усилитель ВЧ, выполненный на транзисторах *V1* и *V2*. Нагрузкой усилителя является резистор *R4*. Питание на усилитель подается через развязывающую цепочку *R7C3*.

С нагрузки усилителя высокочастотный модулированный сигнал поступает через конденсатор *C4* на триодный амплитудный детектор, выполненный на транзисторе *V3*. Применение такого детектора позволяет получить больший коэффициент передачи по сравнению с детектором на диодах. Высокочастотная составляющая продетектированного сигнала фильтруется П-образным фильтром *C7R9C8*. Низкочастотная составляющая, т. е. колебания звуковой частоты, выделяется на резисторе *R10*, выполняющем одновременно роль нагрузки детектора и регулятора громкости. Через конденсатор *C9* и разъем *X1* сигнал звуковой частоты подается на усилитель магнитофона.

Рис. 1



Приставка питается от источника *G1* напряжением 9 В (батарея «Крона»). Питание подается через выключатель *S1*, спаренный с переменным резистором *R10*.

В приставке применен конденсатор переменной емкости КПК-2 с изменением емкости от 25 до 150 пФ. Для вращения ротора конденсатора в наборе есть пластмассовая ручка с тремя пазами с внутренней стороны. Конденсатор вставляют в ручку так, чтобы его выступы вошли в пазы ручки, а затем края пазов оплавляют нагретым паяльником (рис. 2 на вкладке).

Магнитная антенна выполнена на стержне ⌀8 и длиной 100 мм из феррита М400НН. Для каждой катушки делают каркас из полоски плотной бумаги (рис. 3). Ширина одной поло-



ски (под катушку $L1$) 45 мм, другой — 14 мм. Полоски намазывают клеем (кроме первого витка, чтобы каркас не оказался приклеенным к стержню) и обертывают несколько раз вокруг ферритового стержня.

Катушки наматывают проводом ЛЭШО 8×0,07 (литцендрат), укладывая его виток к витку. Сначала наматывают катушку $L1$. Отступив от края каркаса 2... 3 мм, закрепляют на нем ниткой конец провода длиной 100 мм. Намотав 100 витков, вновь оставляют конец такой же длины и закрепляют его на каркасе. Так же наматывают и катушку $L2$, но она должна содержать 15 витков.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, переменный — СП3-3ВМ. Электролитические конденсаторы $C3$ и $C9$ — К50-12, остальные конденсаторы (постоянной емкости) — К10-7В. Все транзисторы — П416А. Разъем $X1$ — вилка СШ-5. В качестве разъемов $X2$ и $X3$ применены соответственно вилка и гнездо ответной части разъема батареи «Крона».

Детали приставки размещены на печатной плате (рис. 12) из фольгированного гетинакса. Но прежде чем устанавливать детали, выводы многих из них следует отформовать с помощью пинцета, как это показано на рис. 4 (электролитические конденсаторы), рис. 5 (постоянные резисторы), рис. 6 (переменный резистор), рис. 7 (транзистор $V1$). Кроме того, на выводы транзистора $V1$ нужно надеть отрезки цветной полихлорвиниловой трубки длиной 8 мм, а на выводы транзисторов $V2$ и $V3$ — длиной 6 мм. На выводы базы надевают трубки белого цвета, коллектора — красного, эмиттера — любого другого цвета. Определить выводы транзистора поможет рис. 8 на вкладке. При определении емкости конденсаторов К10-7В (выводы формовать не нужно — их изгибают непосредственно при установке в отверстия платы) пользуйтесь рис. 9.

После такой предварительной подготовки можно приступать к монтажу. Но и здесь следует соблюдать определенную последовательность установки деталей. Сначала в соответствующие отверстия платы устанавливают конденсаторы (кроме $C1$) и постоянные резисторы. Выводы этих деталей немного загибают с обратной стороны платы (со стороны проводников), удаляют кусачками выступающие концы, а затем припаивают оставшиеся выводы к печатным проводникам (рис. 10). Во время монтажа пользуются паяльником мощностью не более 60 Вт с хорошо заточенной, очищенной и облуженной рабочей частью. Пайку следует производить кратковременным (2... 3 с) прикосновением паяльника к контактной площадке проводника и к концу вывода детали.

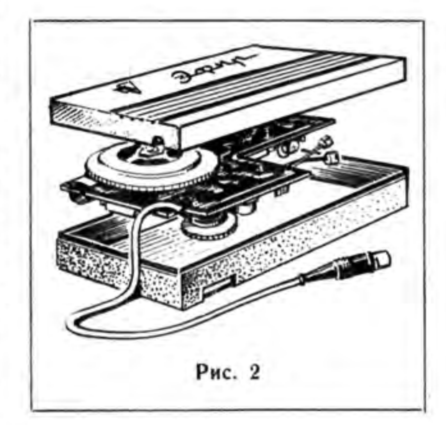


Рис. 2

Следующий этап — установка транзисторов, а затем переменного резистора. Далее закрепляют на плате с помощью винта и гайки конденсатор переменной емкости. Под гайку обязательно нужно подложить лепесток. После этого крепят на плате с помощью двух колец из полихлорвиниловой трубки магнитную антенну. Между концами стержней антенны и платой желательно вставить прокладки толщиной 1 мм, чтобы катушки антенны не касались платы. Выводы катушки $L2$ подпаивают к соответствующим точкам на плате, а $L1$ — к выводу и лепестку конденсатора переменной емкости.

Для подключения к приставке батареи «Крона» припаивают к вилке $X2$ и гнезду $X3$ проводники длиной 40... 50 мм и впаивают их в плату.

Соединительный шнур собирают так (рис. 11). На экранированный провод 3 (марки НВЭ-0,12 длиной около 1,4 м) надевают полихлорвиниловую трубку 2. Оплетку провода припаивают к выводу 1 разъема, а внутреннюю жилу — к выводу 2. Перед припайкой жилы на нее надевают отрезок полихлорвиниловой трубки, который после пайки перемещают на вывод разъема. Затем на шнур и на разъем надевают защитный кожух 1, а оставшиеся концы проводов шнура припаивают к плате, как показано на рис. 12 вкладки.

Распайка проводников соединительного шнура к выводам разъема зависит от имеющегося у вас магнитофона. Посмотрите описание магнитофона и сверьте соответствие приведенной распайки со схемой входного разъема магнитофона. Внутренняя жила шнура должна быть соединена с тем выводом разъема, который в магнитофоне подключен ко входу усилителя, а оплетка — с выводом, соединенным с общим проводом усилителя. Если же в вашем магнитофоне установлена двухгнездная розетка, то проводники соединительного шнура целесообразнее подпаять к однополюсным вилкам.

Внешний вид смонтированной платы приставки показан на фото (рис. 1 в тексте).

Теперь можно окончательно собрать приставку (рис. 2 в тексте). Плату вставляют в корпус, закрепляют шурупом, устанавливают батарею «Крона», подключают к ней вилку $X2$ и гнездо $X3$ и прикрепляют к корпусу крышку.

Соединительный шнур подключают к магнитофону и включают приставку. Вращением ручки конденсатора переменной емкости настраивают приставку на ту или иную радиостанцию, хорошо принимаемую в вашем районе. Громкость звучания можно устанавливать как регулятором громкости магнитофона, так и переменным резистором приставки. Если приставка возбуждается (при любом положении ручки настройки слышны свисты и гул), поменяйте местами выводы катушки $L2$. Может оказаться, что возбуждение наблюдается лишь в некоторых точках диапазона. В этом случае его устраняют перемещением катушек $L1$ и $L2$ по ферритовому стержню.

ОТ РЕДАКЦИИ

Радиоприставка была собрана в лаборатории журнала «Радио». При подключении источника питания приставка начала работать сразу и не потребовала никакого налаживания. Измерения показали, что диапазон перестройки приставки лежит в пределах от 420 кГц до 2 МГц, а потребляемый от источника питания ток не превышает 4 мА.

Прилагаемая к набору деталей приставки инструкция, хотя и имеет некоторые недостатки (отсутствует нумерация страниц, неточно указана последовательность сборки), является наглядным примером удачного составления руководства по сборке электронной конструкции начинающими радиолюбителями.

Эта радиоприставка может быть использована не только по своему прямому назначению, но и стать составной частью переносного приемника или небольшого радиоузла, который, например, будет работать в пионерском лагере.

Уголок радиоспортсмена

Надеемся, что вы уже достаточно времени провели за своим коротковолновым приемником в поисках любительских радиостанций и, конечно, успели освоить телеграфную азбуку. Настала пора самим выйти в эфир. О порядке получения разрешения на постройку радиостанции и ее регистрации вы прочтете на с. 52. А чтобы вам не тратить времени на поиски нужной конструкции, предлагаем описание передатчика, разработанного в соответствии с требованиями, предъявляемыми к любительским радиостанциям III категории.

В передатчике применены два транзистора и одна радиолампа. Такое сочетание электронных приборов позволило создать весьма простую в изготовлении и налаживании конструкцию. Передатчик рассчитан на работу телеграфом в диапазонах 3,5...3,65 МГц (80 м) и 7,0...7,1 МГц (40 м). Мощность, подводимая к выходному каскаду, составляет 10 Вт.



ПЕРЕДАТЧИК НАЧИНАЮЩЕГО КОРОТКОВОЛНОВИКА

В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

Принципиальная схема передатчика приведена на рис. 1. Он содержит три каскада. Первый каскад, выполненный на транзисторе *V1*, является задающим генератором и служит для получения незатухающих колебаний высокой частоты. Второй каскад, выполненный на транзисторе *V2*, — удвоитель частоты и одновременно буферный каскад. На пентоде *V4* собран усилитель мощности. В диапазоне 40 м этот каскад выполняет еще и роль удвоителя частоты.

Для повышения стабильности генерируемой частоты задающий генератор передатчика работает на участке 1,75... 1,825 МГц. Колебательный контур задающего генератора образован катушкой индуктивности *L1* и конденсаторами *C3—C6*. Контур перестраивают конденсатором переменной емкости *C6*. Включенный последовательно с ним конденсатор *C5* ограничивает диапазон перестройки задающего генератора, что облегчает установку требуемой частоты. При таком способе «растяжки» диапазона плавность настройки на рабочую частоту на участках, предназначенных исключительно для работы телеграфом, будет лучше, чем на участках, где допускаются смешанные виды излучения, а это несомненное удобство: начинающие работают в основном с CW станциями.

Напряжение обратной связи, необходимое для поддержания незатухающих колебаний, снимается с емкостного делителя, образованного конденсаторами контура *C3* и *C4*. Оно поступает в эмиттерную цепь транзистора. Режим транзистора по постоянному току стабилизирован делителем напряжения *R1R2* в цепи базы и резистором *R3* в цепи эмиттера. Напряжение питания подается на задающий генератор через цепочку *R4C2*.

Возбуждающее напряжение задающего генератора поступает на удвоитель частоты (транзистор *V2*) через конденсатор связи *C7*. На базе транзистора нет постоянного напряжения смещения, и поэтому он открывается только положительными полупериодами возбуждающего напряжения. Коллекторный ток транзистора при этом носит характер коротких импульсов, что обеспечивает высокий КПД транзистора в режиме удвоения частоты. При коллекторном токе в несколько миллиампер транзистор отдает мощность, достаточную для раскачки выходного каскада. Колебательный контур удвоителя *L2C10* настроен на среднюю частоту диапазона 80 м (3,57 МГц). Колебания в контуре поддерживаются импульсами коллекторного тока. Поскольку частота следования этих импульсов вдвое меньше, чем частота собственных колебаний контура, пополнение энергии колебаний происходит через один период, а второй период колебаний происходит как бы «по инерции» — за счет запасенной колебательным контуром энергии.

Напряжение питания подается на удвоитель (при нажатом телеграфном ключе, включенном в разъем *X1*) через развязывающую цепочку *R6C8*, предотвращающую попадание высокочастотного сигнала в цепи питания. Когда телеграфный ключ отжат, транзистор *V2* закрыт и колебания в контуре *L2C10* не выделяются, хотя задающий генератор продолжает работать. При переходе на прием напряжение питания снимается с обоих транзисторных каскадов секцией *S1.1* переключателя *«Прием — Передача»*.

Чтобы ослабить влияние нестабильности сетевого напряжения на режим работы транзисторных каскадов (главным образом, задающего генератора), напряжение питания их стабилизировано кремниевым стабилитроном *V3*.

Оконечный каскад выполнен на

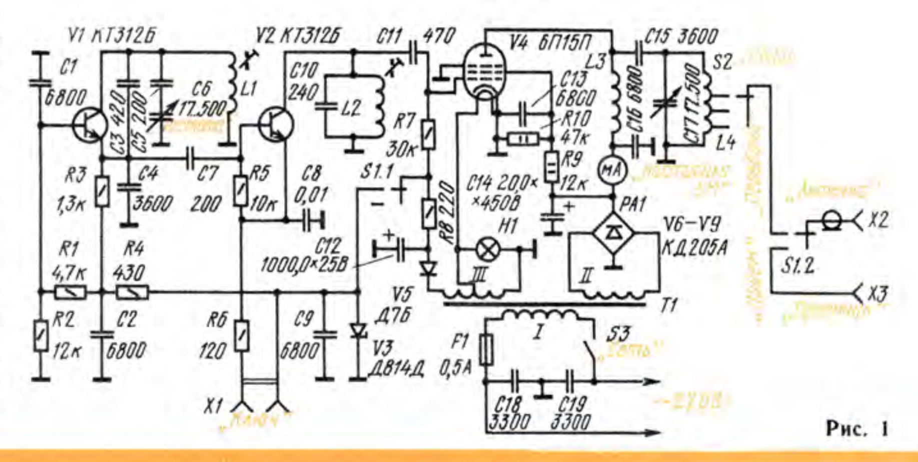


Рис. 1



лампе *V4* — выходном телевизионном пентоде 6П15П. При анодном напряжении 300 В эта лампа позволяет получить мощность, разрешенную для радиостанций III категории. Высокочастотное напряжение на управляющую сетку лампы подается с контура удвоителя через конденсатор *C11*. Одновременно через резистор *R7* на сетку поступает и напряжение смещения. Положительное напряжение (около 200 В) на экранную сетку снимается с делителя *R9R10*. Через этот же делитель разряжается конденсатор фильтра выпрямителя *C14* при выключении передатчика. Анодная цепь лампы питается по так называемой «параллельной» схеме через дроссель *L3*, который пропускает лишь постоянную составляющую анодного тока, а переменная составляющая поступает через разделительный конденсатор *C13* в выходной контур передатчика *L4C17*.

Катушка выходного контура *L4* снабжена несколькими отводами, к одному из которых через переключатели *S2* и *S1.2* подключается антенна. Переключателем *S2* на установленной рабочей частоте можно подобрать оптимальную связь контура с антенной, т. е. такую, при которой в антенну отдается максимальная мощность. В режиме приема антенна отключается от выходного контура переключателем *S1.2* и подключается ко входу приемника через разъем *X3*.

Выходной контур передатчика в диапазоне 80 м настраивают конденсатором *C17* на частоты 3,5... 3,65 МГц. Контур в этом случае выделяет основную (первую) гармонику анодного тока лампы, а сама лампа *V4* работает в режиме усиления мощности. При переходе в диапазон 40 м емкость конденсатора *C17* уменьшают и настраивают контур на частоты 7,0... 7,1 МГц. Теперь контур выделяет вторую гармонику анодного тока лампы, а лампа одновременно работает как удвоитель частоты и усилитель мощности. Иначе говоря, переход с диапазона на диапазон осуществляется лишь перестройкой выходного контура передатчика без каких-либо дополнительных переключений. Максимальная мощность, отдаваемая передатчиком в антенну, в диапазоне 40 м на 15... 20% меньше мощности, отдаваемой в диапазоне 80 м. Это объясняется уменьшением КПД выходного каскада при работе в режиме удвоения.

Для питания выходного каскада применен выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах *V6—V9*. Он обеспечивает постоянное напряжение +300 В. Низковольтная обмотка *III* трансформатора составлена из двух обмоток накала, соединенных последовательно. С одной обмотки напряжение подается на нить накала лампы *V4* и на сигнальную лампу *H1* (она освещает шкалу передатчика). Суммарное напряжение с двух обмоток подается на однополупериодный выпрямитель, выполненный на диоде *V5*. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживаются конденсатором *C12*. Напряжение этого выпрямителя используется для питания транзисторных каскадов и цепи смещения выходного каскада в режиме передачи. При переходе на прием секция *S1.1* переключателя *S1* отключает коллекторные цепи транзисторов и стабилитрон *V3* от выпрямителя. Отрицательное напряжение смещения на сетке лампы *V4* возрастает до 18 В и надежно закрывает лампу. Отключать анодное и экранное напряжение при этом нет необходимости.

Для того чтобы высокочастотные помехи от передатчика не проникали в сеть переменного тока, первичная обмотка трансформатора зашунтирована конденсаторами *C18* и *C19*.

Детали передатчика. Транзисторы — КТ312 или КТ315 с любыми буквенными индексами или другие кремниевые маломощные транзисторы с граничной частотой не ниже 100 МГц. Стабилитрон Д814Д можно заменить на Д813. Диодом *V5* может служить любой выпрямительный диод с обратным напряжением не ниже 50 В и предельно допустимым током не менее 100 мА. Диоды *V6—V9* — также любые, но с предельно допустимым током не ниже 100 мА и обрат-

КАК ПОЛУЧИТЬ РАЗРЕШЕНИЕ НА ЛЮБИТЕЛЬСКУЮ РАДИОСТАНЦИЮ

Сегодня мы поговорим о том, как радиолюбитель может оформить позывной и выйти в эфир на собственной любительской коротковолновой радиостанции. Однако вести этот разговор имеет смысл только с теми читателями, которые уже приобрели достаточный опыт работы в качестве коротковолновика-наблюдателя, откликнувшись на наше приглашение в радиоспорт («Радио», 1976, № 2, с. 51), и изучили прием и передачу телеграфной азбуки. Проверка того, достаточен ли ваш опыт для самостоятельной работы в эфире, возложена на квалификационные комиссии спортивных клубов или секций радиоспорта при радиотехнических школах (объединенных технических школах) и комитетах ДОСААФ.

Получить разрешение на постройку любительской коротковолновой радиостанции индивидуального пользования может радиолюбитель, достигший 16 лет, прошедший определенную стажировку и сдавший экзамен квалификационной комиссии. Как правило, начинающие радиолюбители в случае выполнения этих требований получают разрешение на постройку радиостанции третьей категории.

Для оформления разрешения на постройку радиостанции представляют следующие документы: заявление-анкету в двух экземплярах (их бланки можно получить в РТШ или ОТШ ДОСААФ), две фотокарточки 3×4 см, автобиографию, характеристику с места работы или учебы, схему радиостанции (передатчика).

После сдачи экзамена РТШ (ОТШ) ДОСААФ передаст все документы вместе с ходатайством в Государственную инспекцию электросвязи областного (краевого) управления Министерства связи СССР или Министерства связи союзной республики, которое и решит вопрос о выдаче любителю разрешения на постройку (приобретение) передатчика. Только после этого (не раньше!) можно приступать к его монтажу и налаживанию.

Необходимо помнить, что это разрешение еще не дает радиолюбителю права выхода в эфир. Налаживать передатчик можно только без антенны (в случае необходимости надо использовать эквивалент антенны).

Разрешение на постройку радиостанции действительно в течение полугода. За это время радиолюбитель должен подготовить станцию к работе и предъявить ее общественному инспектору. Если она отвечает всем требованиям, предъявляемым к любительским радиостанциям, радиолюбитель получает разрешение на эксплуатацию станции, дающее право выхода в эфир. В этом разрешении указывается позывной, присвоенный радиостанции.

Разрешение на эксплуатацию действительно в течение одного календарного года. В конце каждого года его обязательно надо продлевать, проходя перерегистрацию в местной РТШ (ОТШ) ДОСААФ.

Начинающий коротковолновик должен...

Быть наблюдателем не менее полугода.

Провести тысячу наблюдений.

Получить QSL-карточки от радиостанций 50 областей СССР и 25 стран и территорий мира (по списку диплома Р-150-С).

Провести на коллективной радиостанции 200 радиосвязей.

Принять участие в двух соревнованиях по радиосвязи.

Иметь спортивный приемник.

Уметь принимать на слух и четко передавать телеграфную азбуку со скоростью не менее 60 знаков в минуту.

Уметь собирать, налаживать и ремонтировать несложную любительскую спортивную аппаратуру.

Обладать элементарными знаниями:

— по электротехнике (электронная теория, электрический ток и его свойства, проводники и изоляторы, сила тока, ЭДС, напряжение, сопротивление, закон Ома, мощность, электрическое поле, емкость, индукция, магнетизм, электромагнетизм и т. д.);

— по радиотехнике (диапазоны, распространение радиоволн, ВЧ колебания, частота и длина волны, колебательный процесс в контуре, принцип радиоприема, принципы работы радиолампы и транзистора, схемы усилителей, способы детектирования, особенности приема незатухающих колебаний и SSB, схемы простейших приемников и передатчиков, манипуляция и модуляция, стабилизация частоты, принцип действия и основные параметры антенн и т. д.);

— по измерительным приборам (классификация, устройство, основные правила пользования);

— по источникам тока (основные свойства, устройство и назначение, принцип действия, правила эксплуатации);

— по технике безопасности (приемы работы с электро- и радиоаппаратурой, методы оказания помощи при поражении электрическим током, правила установки антенн).

Знать правила регистрации и эксплуатации любительских радиостанций, ведения любительской радиосвязи и аппаратного журнала, обмена карточками-квитанциями

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

ным напряжением 350... 400 В (например, Д7Ж, Д226Б, Д210). Стрелочный индикатор *PA1* — с током полного отклонения стрелки 100—150 мА.

Катушка *L1* выполнена на керамическом каркасе диаметром 12 мм и содержит 35 витков провода ПЭЛ диаметром 0,44 мм, намотанных виток к витку с большим натяжением провода. Внутри каркаса размещен сердечник из карбонильного железа диаметром 8 и длиной 12 мм. На каркасе таких же размеров (но его можно изготовить из любого изоляционного материала) и тоже с подстроечным сердечником из карбонильного железа размещена обмотка катушки *L2*. Она содержит 26 витков провода ПЭЛ 0,44, также намотанных виток к витку. Катушки можно намотать и на каркасах без сердечников, но в этом случае параллельно катушкам придется подключить подстроечные конденсаторы с пределами изменения емкости от 8 до 30 пФ. Может потребоваться также увеличение емкости конденсаторов *C5* и *C10* для получения нужной частоты настройки контуров.

Дроссель *L3* выполнен на керамическом каркасе диаметром 8 мм, в качестве которого можно использовать, например, резистор ВС-2 сопротивлением не ниже 100 кОм. Обмотка дросселя состоит из трех секций по 50 витков провода ПЭЛШО 0,15. Ширина секций — 2 мм, расстояние между ними — 2 мм, намотка — типа «универсаль». В крайнем случае витки секций можно разместить между щечками из изоляционного материала или выточить каркас со щечками, например, из органического стекла.

Катушка выходного контура *L4* выполнена на керамическом каркасе диаметром 18 мм и содержит 27 витков провода ПЭЛ 0,8, намотанного виток к витку с отводами от 3, 5 и 7-го витков, считая от нижнего, по схеме, вывода катушки.

Конденсатором настройки *C6* служит одна секция обычного сдвоенного блока конденсаторов переменной емкости, применяемого в радиовещательных приемниках. Блок конденсаторов оснащен простейшим верньером с замедлением 6:1. Для настройки выходного контура применен односекционный конденсатор переменной емкости с воздушным диэлектриком. Максимальная емкость конденсаторов *C6* и *C17* может быть в пределах 360...510 пФ.

Конденсаторы контура задающего генератора *C3—C5*—КСО-Г, поскольку эта группа конденсаторов наиболее термостабильна. Можно применить также керамические конденсаторы голубого или серого цвета. Конденсаторы *C1, C2, C7—C11* могут быть типа КСО любой группы с рабочим напряжением не ниже 250 В. Остальные конденсаторы (кроме электролитических) — КСО или СГМ, с рабочим напряжением не ниже 500 В. Электролитические конденсаторы *C12* и *C14* — К50-3А.

В передатчике можно применить резисторы любого типа с номинальной мощностью 0,25 Вт (кроме резисторов *R9* и *R10*, которые должны быть рассчитаны на мощность рассеивания не менее 2 Вт).

Переключатель *S1* — тумблер на два положения с двумя группами контактов, например, ТП1-2. Переключатель *S2* — галетный, на три положения, например, типа 3П3Н. Разъемы *X1—X3* могут быть любые.

Трансформатор *T1* использован готовый — от лампового радиовещательного приемника II класса. Он должен иметь повышающую обмотку с напряжением около 230 В и две накальные обмотки по 6,3 В. При самостоятельном изготовлении трансформатор выполняют на сердечнике из пластин Ш30 при толщине набора 36 мм. Обмотка *I* для сети 220 В должна содержать 732 витка провода ПЭЛ 0,41, обмотка *II* — 780 витков ПЭЛ 0,29, обмотка *III* — 46 витков ПЭЛ 1,0 с отводом от середины. Часть обмотки *III* (между отводом и левым, по схеме, выводом) можно намотать и более тонким проводом.

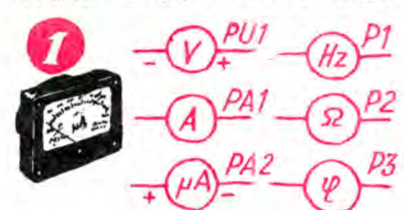
(окончание следует)

АЗБУКА РАДИОСХЕМ

Разные элементы радиоаппаратуры

Электро- и радиоизмерительные приборы обозначают на схемах небольшим кружком с радиальными линиями — выводами, направленными в противоположные стороны (рис. 1). Чтобы показать назначение прибора, внутри этого символа помещают буквенное обозначение единицы измерения или измеряемой величины. Согласно ГОСТ 2. 729—68 эти обозначения следующие:





A — амперметр, mA — миллиамперметр, μA — микроамперметр, V — вольтметр, mV— милливольтметр, Ω — омметр, Hz — частотомер, α — фазометр и т. д. Полярность включения прибора в электрическую цепь показывают — при необходимости — соответствующими математическими знаками.

Условный буквенный код измерительных приборов — латинская буква P, к которой в некоторых случаях добавляют еще и букву, указывающую на назначение прибора (PU — вольтметр, PA — амперметр).

Для питания переносной радиоаппаратуры применяют химические источники тока: гальванические и аккумуляторные элементы и батареи. Условное графическое обозначение такого источника питания состоит из двух параллельных линий разной длины (рис. 2, *а* и *б*), причем короткая линия обозначает отрицательный полюс, а длинная — положительный.



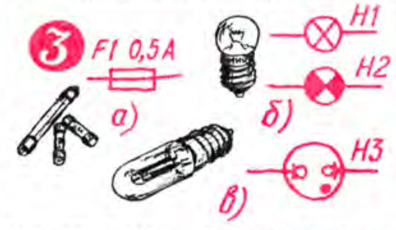
Буквенный код источников питания — латинская буква G. Чтобы отличить батарею от элемента, в ее позиционное обозначение вводят код батареи — латинскую букву B (рис. 2, *б*). Этому способствует также и указываемое на схемах напряжение источника питания (как известно, напряжение одного элемента не превышает 1,5 В, поэтому, если на схеме указано, например, напряжение 4, 5 В, то это означает, что изображена батарея из трех элементов).

Если батарея питания используется в качестве источника нескольких напряжений, то от соответствующей части элементов делают отводы. В этом случае батарею обозначают несколькими символами элементов, а отводы показывают от линий, символизирующих их положительные полюсы (рис. 2, *в*), причем в местах перехода к линиям электрической связи ставят точки — знаки электрических соединений.

Для защиты от перегрузок и коротких замыканий в цепях питания сетевой радиоаппаратуры широко применяют плавкие предохранители, условное графическое обозначение которых очень похоже на символ постоянного резистора (рис. 3, *а*). Буквенный код предохранителя — латинская буква F, рядом с которой нередко указывают и номинальный ток.

В качестве индикаторов включения радиоаппаратуры в сеть, а также для других целей (подсветка шкал, табло и т. д.) часто используют лампочки накаливания. На схемах их обозначают кружком (символ баллона), разделенным диаметральными линиями на четыре сектора (рис. 3, *б*). Два из них иногда зачерняют, подчеркивая этим, что лампочка является индикатором.

Индикаторами включения нередко служат газонаполненные неоновые лампы



тлеющего разряда. Условное графическое обозначение неоновой лампы (рис. 3, *в*), помимо символа баллона, включает в себя символы ее электродов и жирную точку, указывающую на наличие газа в баллоне.

Буквенный код элементов индикации — латинская буква H.



ЭВМ: ПРИГЛАШЕНИЕ К ЗНАКОМСТВУ

Р. СВОРЕНЬ

Когда школьник строит модель автомобиля или парусной яхты, он приобщается к одному из величайших достижений человеческого разума — моделированию.

Живая природа взяла патент на моделирование очень давно, задолго до появления человека. Фантазируя и упрощая, попробуем представить, как появилась одна из моделирующих систем, например, у рыб. Предки их гонялись за пищей — быстрыми инфузориями — самым простым способом: в каком месте увидит рыба инфузорию, туда и кидается. Охота завершалась успешно, если инфузория оставалась на месте или уходила вперед — скорости у рыбы хватало. Но стоило инфузории свернуть в сторону — и рыба промахивалась. И вот, на каком-то этапе рыбы научились моделировать движение инфузории, «включая» разные нейроны (нервные клетки) своего мозга. Научились быстро «прокручивать» на модели весь процесс погони и выбирать направление броска так, чтобы в нужный момент прийти в «точку встречи».

На рис. 1, *а* система такого моделирования показана крайне упрощенно, хотя, впрочем, изобразить ее точно и нельзя было бы: конкретные механизмы моделирования в нервных сетях пока неизвестны.

Огромна роль моделирования в организации поведения (здесь «поведение» в самом широком смысле, а не в том, в котором оно фигурирует в школьном дневнике) живых организмов и особенно человека. Играем ли мы в волейбол, отрезаем ли кусок хлеба, вытачиваем ли на токарном станке сложную деталь или просто прогуливаемся по саду, мозг непрерывно строит подробные модели, куда входит и внешняя обстановка и состояние организма. На этих моделях с огромной скоростью отрабатываются варианты действия, выбирается один из них, а затем уже выдаются соответствующие команды и начинают действовать многие тысячи больших и малых мускулов.

Понять что-либо, значит,— построить в своем сознании модель этого самого «что-либо». Что-нибудь изобрести, значит,— поработать с определенной мысленной моделью и извлечь из этой работы новую полезную информацию. А если мы совершили наверное действие, значит, плохо проработали задачу на модели или, что бывает значительно чаще, ошибочно построили саму модель.

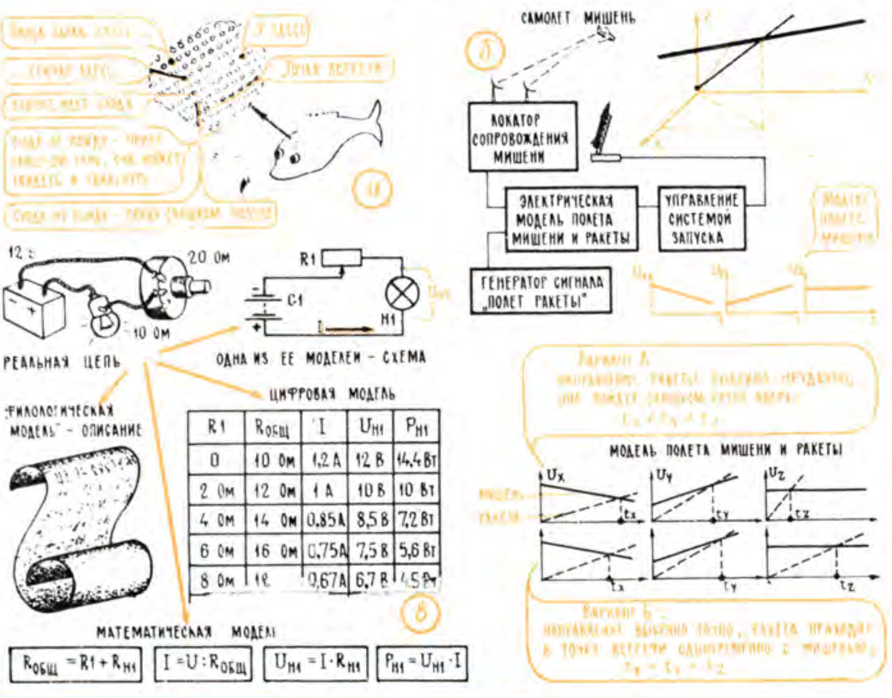
Есть реальный мир, мир реальных вещей и явлений — звезд, атомов, табуреток, желтых осенних листьев, соседей по дому. А есть отображающий эту реальность мир моделей, с которыми работает наша мысль. Так вот, мир моделей должен соответствовать реальному миру, именно соответствие модели и реальности стоит за коротким и хрупким словом «правда».

Модели могут быть сделаны из самых разных материалов, описание реальности может осуществляться в них на самых разных языках. К примеру, модели самолетов бывают из дерева, металла или пластмассы, а бывают и начерчены тушью на бумаге: чертеж — это ведь тоже модель. И рисунок тоже. И фотография. В нейронных сетях рыбы модель строилась с помощью сложных электрохимических процессов в нервных клетках, а вот в системе управления ракетой (рис. 1, *б*) «задача встречи» зенитной ракеты и самолета-мишени решается с помощью электрических сигналов. Здесь движение самолета отображается тремя меняющимися напряжениями — это координаты мишени — по осям *x*, *y*, *z*. Поскольку напряжение, отображающее координату *z*, остается постоянным, значит, самолет летит на постоянной высоте. Тремя меняющимися напряжениями отображена и возможная траектория ракеты, причем система управления пробует много разных троек (на рисунке для простоты показаны две: варианты А и Б), выбирая такое направление, которое приведет ракету в «точку встречи» одновременно по всем координатам.

Электрическое моделирование используют во многих системах управления, потому что работать с электрическими сигналами очень удобно: их легко изменять, проверяя на модели самые различные ситуации. Не так-то просто изменить размеры какой-нибудь детали на механической модели или даже на чертеже, а изменить тот или иной ток в электрической модели довольно просто.

Нынешнего своего могущества человек добился, подчинив себе энергию, несравнимо большую, чем могут дать мускулы, и создав машины,

Рис. 1



R1	$R_{ОБЩ}$	I	U_{H1}	P_{H1}
0	10 Ом	1,2 А	12 В	14,4 Вт
2 Ом	12 Ом	1 А	10 В	10 Вт
4 Ом	14 Ом	0,85 А	8,5 В	7,2 Вт
6 Ом	16 Ом	0,75 А	7,5 В	5,6 Вт
8 Ом	18	0,67 А	6,7 В	4,5 Вт

которые стали продолжением человеческой руки. Но началось все это с другого — с того, что, взаимодействуя с природой, сражаясь за существование, человек научился мыслить, научился создавать очень совершенные мысленные модели и работать с ними так, как не умеет никакой другой представитель животного мира. А потом пошел дальше — научился создавать искусственные модели и на них отрабатывать свои практические задачи. Такими моделями стали рисунки, слова устной речи, иероглифы, а затем и буквенное письмо, географические карты, чертежи, графики. И еще, конечно, математические модели. Рисунок 1, *в* иллюстрирует создание разных моделей простой электрической цепи, и уже из этого примера видно, насколько удобна и экономна математическая модель, в данном случае описание цепи с помощью нескольких формул закона Ома.

Возможности математического моделирования резко расширились в последние десятилетия, после появления электронных вычислительных машин — ЭВМ. Эти машины способны быстро перерабатывать огромные объемы информации, создавать и исследовать модели, выполненные не «в металле», а в виде чисел, отражающих самую сложную реальность.

Почему мы пользуемся десятичной системой счисления, а не другой? Почему, добравшись до 9, следующим шагом, добавляя к девятке единицу, считаем разряд полностью укомплектованным, пишем в нем 0, а перед нулем — единицу (это значит, «есть одна полная десятка, один полный комплект») и переводим счет в самое начало следующей десятки? Почему именно 10, а не какое-нибудь другое число, не 6 и не 8, стало в нашем счете границей для перехода в следующий разряд? Наверное, потому, что на руках у наших предков, изобретателей десятичного счета, было 10 пальцев, и им просто удобно было сделать число 10 основой системы счисления. А было бы у них 8 пальцев на руках, система получилась бы, наверное, восьмиричной: досчитав до 7, мы переходили бы в следующий разряд и записывали бы нынешнюю нашу восьмерку, как 10 (первый разряд укомплектован, там полная восьмерка, пишем 0 и переходим во второй разряд, ставим там 1).

В принципе, основанием для системы счисления можно выбрать любое число — какое удобней, такое и выбирай. Для большинства электронных вычислительных машин выбрана двоичная система счисления (рис. 2), в ней всего две цифры — 1 и 0. И если после единицы нужно считать дальше, т. е. прибавить к ней следующую единицу, то приходится уже переходить в следующий разряд: $1 + 1 = 10$ (это наше десятичное 2); $10 + 1 = 11$ (а это — 3); $11 + 1 = 100$ (так выглядит десятичное 4); $100 + 1 = 101$ (десятичное 5) и т. д. (рис. 2, *а*).

Правила арифметики для двоичных чисел очень просты (рис. 2, *в*), но вот запись чисел получается довольно громоздкой (рис. 2, *б*). Например, если для записи десятичного числа «миллион» нужно всего 7 знаков, то для такого же двоичного числа нужно уже 20 знаков.

Но зато у двоичной системы есть другое достоинство — для нее нужно всего два разных знака — 0 и 1, в то время, как для десятичной системы их требуется десять. Возможность пользоваться всего двумя знаками оказалась решающей для того, чтобы применить двоичную систему в электронных вычислительных машинах. Потому что огромное множество электронных элементов и узлов — выключатели, триггеры, электронные реле, логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ», мультивибраторы — работают в ключевом режиме, т. е. находятся в одном из двух устойчивых состояний: «включено — выключено» или «пропускаю ток — не пропускаю ток», или «даю напряжение — не даю напряжения». Одним из таких устойчивых состояний можно выразить единицу двоичной системы счисления, а вторым — нуль (рис. 2, *г*), и таким образом использовать названные электронные элементы и узлы для выполнения операций с двоичными числами. Для примера на рис. 2, *д* показана запись числа импульсов цепочкой триггеров (подробнее о работе триггера мы расскажем в следующий раз).

Кстати, один двоичный разряд, т. е. одна пара 1 или 0 (часто говорят «да» или «нет»), связистами и специалистами по автоматике принят за единицу информации и назван «бит». В двоичном числе столько битов информации, сколько в нем разрядов. В десятичной цифре 1 000 000 содержится 20 бит, так как для ее передачи нужно 20 двоичных единиц. Единицы информации биты и более крупные килобиты и мегабиты часто встречаются в характеристиках ряда узлов ЭВМ.

Чтобы подробно рассказать об устройстве самолета, понадобилась бы, наверное, толстая книга, а то и многотомник. Но можно обойтись и несколькими страницами, если не вдаваться в подробности, если изложить то, что принято называть принципом действия, и при этом, конечно, не бояться упрощений.

Прежде всего, наверное, нужно будет рассказать о крыльях: если крыло определенной формы находится в потоке воздуха, то у него появляется подъемная сила. Вспомните о таком летательном аппарате, как планер, который держится в воздухе только благодаря подъемной силе крыла. Здесь необходимо будет

Рис. 2

а — Количество предметов

Десятичная запись	0	1	2	3	4	8	9	10	11	12	13
Двоичная запись	0	1	10	11	100	1000	1001	1010	1011	1100	1101

в

$$\begin{array}{r} 10010 \\ +\,11001 \\ \hline 101011 \end{array}$$

д

Десятичная система	Двоичная система
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
20	10100
50	110010
100	1100100
500	1 1111 0100
1000	11 1110 1000
10 000	10 0111 0001 0000
100 000	11 1000 0110 1010 0000
1 000 000	1111 0100 0010 0100 0000



пояснить главное — подъемная сила появляется, когда относительно крыла движется воздушный поток. А отсюда уже останется один шаг до двигателя, который создает движение самолета и тем самым обеспечивает появление подъемной силы. В заключение можно будет рассказать о том, как работают рули высоты и поворота. Конечно, в такой ультракороткий рассказ не войдут многие интересные и важные подробности, но что поделаешь — пытаясь коротко рассказать о главном, приходится жертвовать деталями, даже интересными и важными.

Нам предстоит познакомиться с принципом работы цифровых вычислительных машин, и с самого начала отметим, что ограничимся только одним основным их типом — тактовой ЭВМ (иногда пишут ЭЦВМ — электронная цифровая вычислительная машина), работающей в двоичном коде. И предстанет эта машина в нашем рассказе упрощенной. Очень упрощенной. Предельно упрощенной...

На рис. 3 показан процесс ввода в простейшую условную машину некоторого числа. Все начинается с того, что оператор, получив десятичные числа, которые, например, нужно сложить, превращает их в двоичные и переносит на бумажную ленту, определенным образом пробивая в ней отверстия. Получается перфорированная, т. е. дырчатая, лента, а сокращенно перфолента: дырка в ней соответствует «единице», а отсутствие дырки, точнее ее пропуск, соответствует «нулю». Все это внешне делается очень просто: оператор нажимает клавиши специального аппарата — перфоратора, набирая заданное десятичное число, а из аппарата сразу же выходит перфолента с дырками и пропусками, которые соответствуют нужному двоичному числу (рис. 3, *а*).

Теперь нужно с перфоленты ввести число в машину, превратить его из определенной последовательности отверстий в такую же последовательность импульсов тока. Эту задачу выполняет устройство ввода, используя в качестве сырья импульсы, которые дает собственный генератор машины — генератор тактовых импульсов ГТИ (рис. 3, *б*). В нашем устройстве ввода есть игольчатый контакт, который, касаясь контакта-основания, открывает дорогу импульсу тока из ГТИ дальше в машину. Это происходит только в том случае, когда под иглой оказывается отверстие в перфоленте. Поэтому последовательность импульсов («единица») и пауз («ноль») в точности повторяет последовательность дырок и пропусков в перфоленте, т. е. отображает двоичное число, которое как раз и нужно ввести в машину.

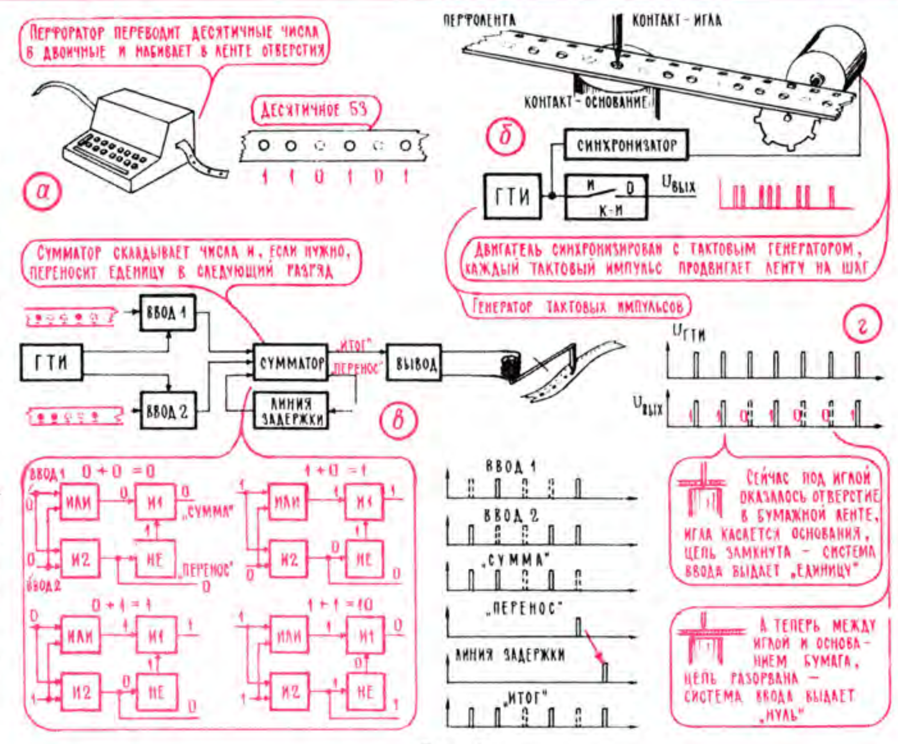


Рис. 3

Сейчас мы посмотрим, как в машине можно произвести одну из математических операций — сложение. Для начала пристроим к ЭВМ сразу два устройства ввода (рис. 3, *в*) и через каждое из них введем в машину одно из двух слагаемых. Причем ввод начнем одновременно, как по выстрелу стартового пистолета. И начнем вводить числа с конца, с последнего разряда — здесь нет ничего удивительного, сложение «в столбик» мы тоже начинаем с конца, с последних цифр, и от них постепенно движемся влево, в сторону старших разрядов.

Обе серии импульсов с выхода устройств ввода, т. е. оба наших слагаемых, одновременно подадим на сумматор, который и выполнит операцию сложения. В попытке кратчайшим путем пояснить принцип работы ЭВМ мы все время идем на неслыханные упрощения, но вот сумматор будет представлен достаточно правдоподобно — это хороший пример того, как с помощью электроники остроумно решаются конкретные задачи переработки цифровой информации.

Сумматор образован главным образом из так называемых логических элементов — простейших устройств, выполняющих логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ». Представьте себе карманный фонарик с двумя выключателями, соединенными последовательно,— лампочка в таком фонарике загорится только в том случае, если будут замкнуты И первый И второй выключатели (рис. 4, *а*) рядом показана гидравлическая аналогия устройства). Это есть простейший пример элемента «И». Можно представить себе фонарик с пятью выключателями, он зажжется только при условии, что будут замкнуты И первый, И второй, И третий, И четвертый, И пятый выключатели.

А теперь вернемся к фонарику с двумя выключателями, но соединим их уже не последовательно, а параллельно. Мы получим элемент «ИЛИ» — лампочка загорится, если будет замкнут любой из двух выключателей — ИЛИ первый ИЛИ второй (рис. 4, *б*). Наконец, третий из логических элементов — «НЕ» (рис. 4, *в*). Он, если можно так сказать, делает все наоборот — при замыкании выключателя лампочка гаснет, при размыкании — загорается.

Операции «И», «ИЛИ», «НЕ» могут выполняться в самых разных электронных узлах, в частности, собранных на транзисторах. Так, например, операцию «И» будет выполнять транзистор, который открывается только двумя одновременно действующими сигналами — одного сигнала недостаточно, чтобы преодолеть закрывающее транзи-

стор напряжение (рис. 4, *г*). Операцию «ИЛИ» выполнит транзистор, который открывается под действием любого из двух входных сигналов (рис. 4, *д*). И наконец, для выполнения операции «НЕ» нужно включить лампочку не последовательно в коллекторную цепь, как в предыдущих случаях, а параллельно транзистору (рис. 4, *е*). Когда под действием входного сигнала транзистор откроется, ток пойдет через него, а не через лампочку, и она погаснет; а когда входной сигнал исчезнет и транзистор закроется, весь ток пойдет через лампочку и она загорится.

Очень простые элементы «И», «ИЛИ», «НЕ» могут быть объединены в одну конструкцию, выполняющую достаточно сложные логические операции. Один из примеров — обычный лифт. Его кабина начнет двигаться только в том случае, если замкнуты выключатели И двери шахты, И двери кабины, если НЕ замкнуты контакты датчика перегрузки, если нажата кнопка ИЛИ второго этажа, ИЛИ третьего, ИЛИ четвертого и так далее.

Другой интересный пример четкого взаимодействия логических элементов — сумматор. Он должен последовательно, разряд за разрядом (начиная с конца), складывать «единицы» и «нули» первого и второго слагаемых. Причем здесь возможны такие четыре варианта: 0 + 0, 1 + 0, 0 + 1 и 1 + 1. Первые три операции прекрасно выполнил бы один элемент «ИЛИ»: в первом случае на его выходе не было бы сигнала, а во втором и третьем появлялся бы импульс. И это как раз соответствовало бы известным правилам сложения: 0 + 0 = 0; 1 + 0 = 1; 0 + 1 = 1. Что же касается четвертого сочетания слагаемых, 1 + 1, то элемент «ИЛИ», конечно, не годится: под действием двух одновременно поступивших на его вход импульсов на выходе был бы один стандартный импульс, что соответствует операции 1 + 1 = 1. А нам нужно, чтобы получилось 1 + 1 = 0 с переносом «единицы» в следующий разряд (рис. 2, *в*). Вот этот перенос, т. е. ввод «единицы» в сумматор, когда на его входах появятся импульсы следующего разряда, оказывается довольно сложной задачей. И решается она с помощью нескольких логических элементов, включенных по схеме, приведенной на рис. 3, *в*.

Здесь тоже все начинается с элемента «ИЛИ» — именно на его вход одновременно подаются импульсы обоих слагаемых. Но с выхода «ИЛИ» они идут на выход «сумма» не сразу, а через элемент «И1». Как известно, такой элемент

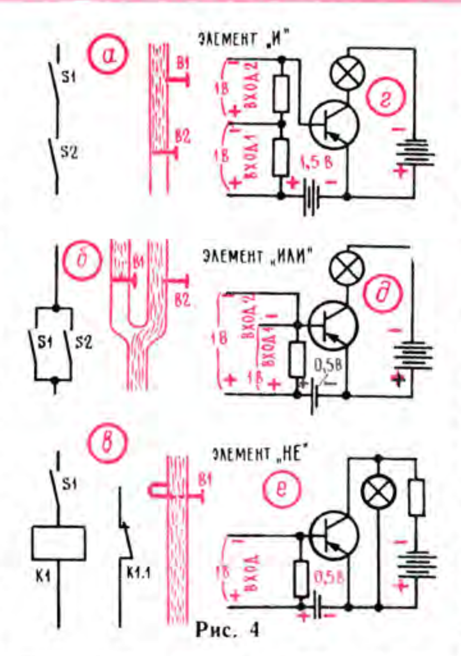


Рис. 4

срабатывает только в том случае, если на его входе есть одновременно два сигнала. Это значит, что «единица» пройдет из «ИЛИ» через **«И1» на выход сумматора** только в том случае, если, кроме нее, на вход «И1» одновременно поступит и второй сигнал, в данном случае от «НЕ». Посмотрим, в каких случаях это произойдет.

Оба слагаемых подаются не только на «ИЛИ», но одновременно еще и на элемент «И2», а с него сигнал поступает как раз на интересующий нас элемент «НЕ». На рис. 4, *в* показаны все возможные варианты суммирования двух одноразрядных чисел. В первых трех случаях 0 + 0, 1 + 0 и 0 + 1 элемент «И2» не срабатывает, так как на его входе нет необходимых для этого двух — именно двух и только двух! — одновременных импульсов. А значит, в этих случаях с элемента «И2» на элемент «НЕ» ничего не поступает, этот элемент не срабатывает, и на его выходе действует нормальное напряжение. А когда на вход приходит сигнал, на выходе элемента «НЕ» сигнал исчезает. В итоге получается:

если на входах сумматора нет импульсов (0 + 0), то на его выходе тоже нет импульса — в этом случае на входе «И1» действует только сигнал, поступающий с «НЕ», а его одного недостаточно для срабатывания «И1»; элемент «И2» пока не срабатывает, на его вход вообще ничего не поступает;

если на входах сумматора появляется только один импульс (1 + 0 или 0 + 1), то на выходе «сумма» появится импульс — теперь на входе «И1», кроме напряжения, как и прежде, поступающего с «НЕ», появляется еще один сигнал — с «ИЛИ»; этих двух сигналов уже достаточно для того, чтобы сработал элемент «И1» и на его выходе, т. е. на выходе «сумма», появился импульс (1 + 0 = 1; 0 + 1 = 1); элемент «И2» все еще не срабатывает: на его входе один импульс, а этого мало;

если на входах сумматора одновременно появятся два импульса (1 + 1), то на выходе «сумма» будет «нуль» — к «И1», как и раньше, пройдет сигнал с «ИЛИ», но исчезнет сигнал с «НЕ» (потому что под действием двух одновременных входных импульсов сработает, наконец, «И2», и при этом на входе «НЕ» появится сигнал, а на выходе исчезнет) и не сработает «И1», а значит, на выходе «сумма» окажется «нуль». Вот этого как раз мы и добивались, чтобы при появлении «единиц» одновременно на обоих входах сумматора на его выходе «сумма» был «нуль». Потому что 1 + 1 = 10, т. е. в первом (от конца) разряде при сложении должен появиться «нуль», а во второй нужно перенести «единицу». «Нуль» на нужном месте у нас уже появился, что же касается «единицы», то ее снимают с выхода «перенос», т. е. с выхода «И2», и направляют в линию задержки. Там эта «единица» ждет, пока на входах сумматора появятся импульсы или паузы следующего разряда («...нуль пишем, один в уме...»), и в нужный момент добавляется к ним. Чтобы решить эту задачу до конца, приходится собирать несколько более сложное устройство, но это уже, как говорится, детали. Принцип действия сумматора остается без изменения — выполняя определенные логические операции, он формирует последовательность импульсов и пауз, в которых отображен результат сложения, написана сумма двух чисел. Если добавить к сумматору простейшее устройство вывода информации, например перо с электромагнитным приводом, то получится электронная счетная машина для выполнения операции «сложение».

Эта условная машина введена в наш рассказ с той же целью, с какой вводился планер в рассказ о самолете,— «для выяснения некоторых принципов». Но если честно, то наша примитивная машина в сравнении с настоящими ЭВМ — это даже не планер, а, наверное, не больше, чем бумажный голубь. И главное, принципиальное отличие нашего учебного компьютера от настоящих современных ЭВМ состоит в том, что в этих машинах имеется совершенная система автоматизации счета.

(Продолжение следует)





ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

Н. ДРОБНИЦА



В измерительном блоке метеостанции можно использовать постоянные резисторы МЛТ, УЛИ, ВС и другие, рассчитанные на номинальную мощность не ниже указанной на схеме (см. «Радио», 1978, № 2, с. 50). Подстроечные резисторы — СПО-0,5. Электролитические конденсаторы — К50-6, конденсатор С5 — МБМ.

Транзисторы КТ312Б можно заменить на КТ315, КТ301 или МП35 — МП38, МП111 — МП113, а КТ608Б — на КТ605Б, П701Б или любой *n-p-n* транзистор средней мощности. Вместо стабилитронов КС147А подойдут любые другие с напряжением стабилизации от 4,7 до 8 В.

Трансформатор питания *T1* можно изготовить самим, используя в качестве магнитопровода сердечник из пластин Ш20 при толщине на-

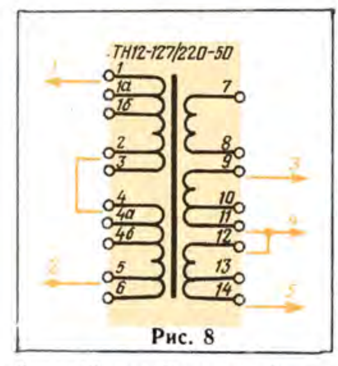
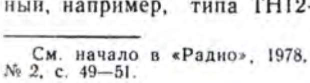


Рис. 8

бора 40 мм. Сетевая обмотка должна содержать 1720 витков провода ПЭВ-2 0,15, вторичная — 102 витка провода ПЭВ-2 0,51 с отводом от середины.



Трансформатор *T1* можно применить готовый накальный, например, типа ТН12-127/220-50, две вторичные обмотки которого соединены последовательно, чтобы общее напряжение составило 12,6 В (рис. 8).

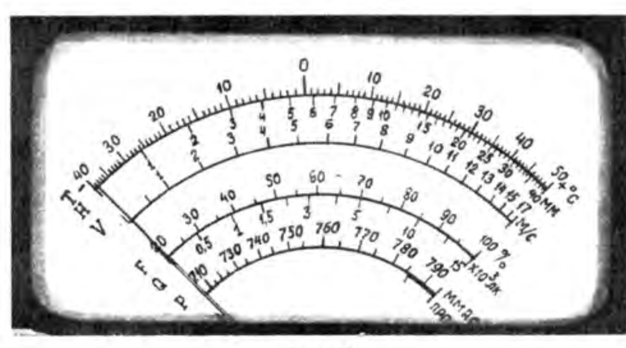


Рис. 9

Стрелочный индикатор *PA1* — М24 с током полного отклонения стрелки 50 мкА. Его шкалу заменяют самодельной (рис. 9), начерченной на плотной бумаге. Шкалу градуируют после окончания сборки всей метеостанции.

Индикаторная лампа *H1* — на напряжение 12 В, лампы *H2, H3* — на напряжение 6,3 В. Предохранитель *F1* — на ток 0,5 А. Светодиоды *V15—V21* могут быть, кроме указанных на схеме, АЛ102Б, АЛ102В. При отсутствии светодиодов их можно заменить миниатюрными лампами накаливания, например, НСМ-9-50 или любыми другими, рассчитанными на напряжение 3—6 В. В любом случае для получения нужной яркости свечения придется подобрать резисторы *R18—R25*.

Выключатели и переключатели — П2К. В принципе, вместо переключателей *S3—S10* можно применить галетный переключатель на 11 положений (например, 11П2Н), а выключатели *S1* и *S2* заменить обычными тумблерами.

Разъемом *X1* может служить двухполюсная сетевая вилка, а *X2* — любой разъем с достаточным числом контактов. Вместо разъема *X2* можно применить пять разъемов СГ-5.

Герконы *S11—S18* — КЭМ-1 (или КЭМ-2), фоторезистор *R31* — ФС-К1 или ФСД-Г1.

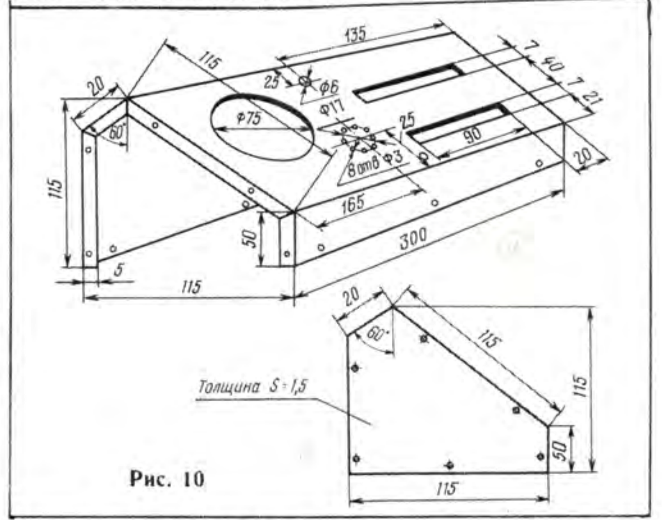


Рис. 10

Большинство деталей измерительного блока смонтировано на плате из фольгированного гетинакса (см. 3-ю с. обложки). Плату прикрепляют к дну корпуса, которое можно изготовить как из мягкого алюминия, так и из изоляционного материала (гетинакс, текстолит). Корпус (рис. 10, *а*) и его боковые стенки (рис. 10, *б*) изготавливают из мягкого дюралюминия или алюминия. На наклонной передней стенке размещают стрелочный индикатор *PA1*, выключатели и переключатели, индикаторную лампу *H1*, светодиоды. Лампы *H2, H3* укрепляют внутри стрелочного индикатора так, чтобы они освещали шкалу индикатора. На задней стенке корпуса устанавливают предохранитель и разъем *X2*.

Корпус блока датчиков (рис. 11, *а*) и его боковые стенки (рис. 11, *в*; в левой стенке сделан полукруглый вырез под соединительный кабель) можно изготовить из листового алюминия толщиной 1,5—2 мм. Дно (рис. 11, *б*) вырезано из текстолита. На нем укреплены датчики атмосферного давления, температуры воздуха, освещенности и влажности. Датчик освещенности закрыт диском из молочного стекла,

См. начало в «Радио», 1978, № 2, с. 49—51.

напротив которого в стенке корпуса просверлено отверстие диаметром 20 мм. На дне укреплен и кронштейн с установленным на нем разъемом *X3* (такой же, что и *X2*).

Снаружи к корпусу прикреплены кронштейны с установленными на них датчиками направления и скорости ветра. Датчик измерения количества осадков размещен в мерном стакане, который следует прикрепить к корпусу блока датчиков или к крыше дома так, чтобы можно было легко снимать стакан (для его чистки и удаления осадков).

Наружную поверхность блока датчиков желательно покрасить белой нитроэмалью, а измерительного блока — нитроэмалью любого цвета или оклеить декоративной пленкой.

(Продолжение следует)

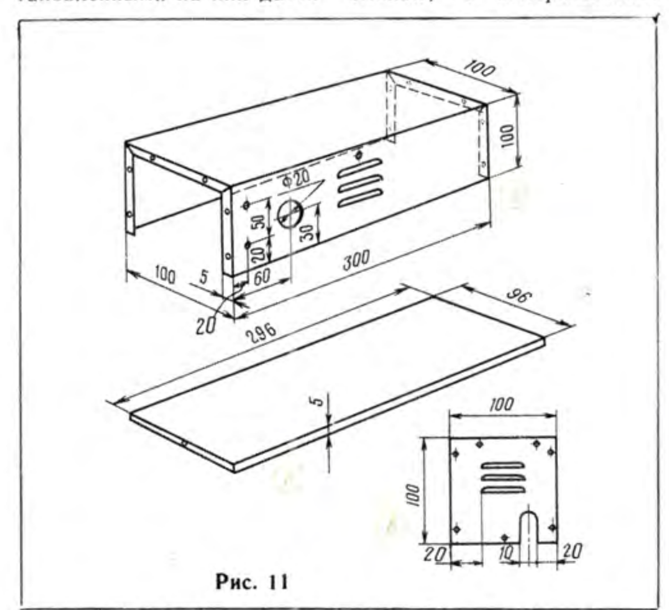


Рис. 11

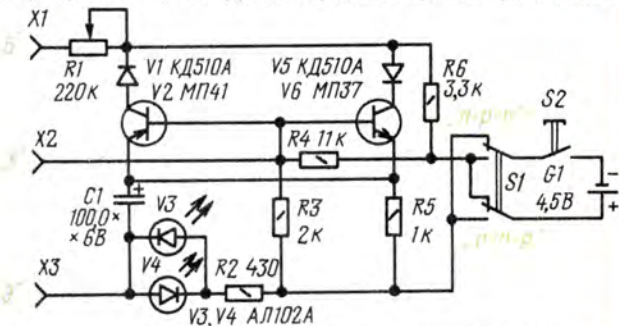
Читатели предлагают

Простой испытатель транзисторов

Предлагаемое устройство, схема которого приведена на рисунке, предназначено для проверки работоспособности биполярных транзисторов структуры *n-p-n* и *p-n-p*. Работает оно так. Проверяемый транзистор подключают соответствующими выводами к гнездам *X1 «Б»* («База»), *X2 «К»* («Коллектор») и *X3 «Э»* («Эмиттер»). Переключатель *S1* устанавливают в верхнее, по схеме, или нижнее положение, в зависимости от структуры проверяемого транзистора, а затем нажимают кнопку *S2*. При этом на устройство подается питание в определенной полярности и проверяемый транзистор совместно с транзистором *V1* (если он структуры *n-p-n*), либо с транзистором *V2* (если структура проверяемого транзистора *p-n-p*) образует мультивибратор, вырабатывающий колебания низкой частоты.

О наличии колебаний, а значит, об исправности транзистора сигнализирует периодически вспыхивающий светодиод *V3* или *V4*.

Устройство позволяет проверять транзисторы малой, средней и в ряде случаев большой мощности. С помощью переменного резистора *R1* можно приблизительно оценить усилительные свойства маломощного транзистора — чем больше сопротивление введенной части резистора, при котором еще работает мультивибратор, тем выше коэффициент усиления транзистора. Следует,



однако, отметить, что при изменении сопротивления резистора изменяется и частота колебаний мультивибратора.

Источником питания устройства может быть одна батарея 3336Л.

В. ТКАЧЕВ

г. Кетово
Горьковской обл.

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

Сорок лет назад в Краснодаре открылся Дворец пионеров и школьников. И все это время одной из его лабораторий — радиоэлектроники — руководит Павел Максимович Дмитриенко, отличник народного просвещения РСФСР и СССР. Многие его воспитанники пополнили ряды радиоинженеров крупных предприятий, стали руководителями подразделений в научно-исследовательских институтах радиопромышленности.

На снимке: П. М. Дмитриенко на занятиях с юными радиолюбителями.

Текст и фото И. Непелева



Радиодетали — почтой

Московская межреспубликанская торговая база Центросоюза принимает индивидуальные заказы от населения на различные радиодетали. Перечень радиотоваров по запросам покупателей высылается бесплатно.

Заказы высылаются почтовыми посылками и бандеролями наложенным платежом (оплата стоимости товара производится при получении заказа на почте).

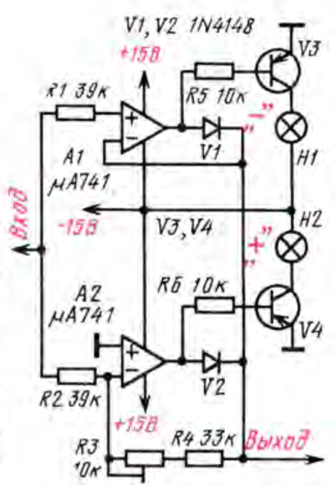
В первую очередь база выполняет заказы сельских радиолюбителей.

Письма-заказы направляйте по адресу: 121471, Москва, Г-471, ул. Рябиновая 45, стол заказов.



В следующем номере мы познакомим читателей с конструкциями, которые демонстрировали юные радиолюбители на столичной Неделе науки, техники и производства для детей и юношества, закончим публикацию описания передатчика начинающего коротковолновика, продолжим рассказ об устройстве школьной метеостанции.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ



На рисунке приведена принципиальная схема простого преобразователя напряжения с индикатором полярности. На вход устройства можно подавать напряжение любой полярности амплитудой до 10 В, а с выхода снимают положительное напряжение той же амплитуды.

Преобразователь выполнен на двух операционных усилителях *A1* и *A2*. Первый из них включен по схеме неинвертирующего усилителя, а второй — инвертирующего. Коэффициент передачи обоих операционных усилителей (с учетом обратной связи) — 1.

Положительное напряжение на выход устройства поступает через операционный усилитель *A1* и диод *V1*. При этом на выходе операционного усилителя *A2* напряжение отрицательное. Это приводит к открыванию транзистора *V4* и свечению лампы *H2*.

Если напряжение на входе преобразователя отрицательное, то оно инвертируется операционным усилителем *A2* и через диод *V2* поступает на выход. Отрицательное напряжение, которое появляется при этом на выходе операционного усилителя *A1*, открывает транзистор *V3*, и светящаяся лампа *H1* сигнализирует о наличии отрицательного напряжения на входе преобразователя.

При налаживании преобразователя подстроечным резистором *R3* добиваются, чтобы коэффициент передачи каскада на операционном усилителе *A2* был равен 1.

«Sdělovací technika» (ЧССР), 1977, № 9

Примечание редакции. В преобразователе напряжения можно использовать операционные усилители К1УТ531А с соответствующими цепями коррекции. Диоды *V1*, *V2* должны иметь малое внутреннее сопротивление (в прямом направлении). Транзисторы *V3*, *V4* — любые маломощные.

ГЕНЕРАТОР-ПРОБНИК

Генератор (схема приведена на рисунке) предназначен для проверки работоспособности различных радиоэлектронных устройств, в том числе и телевизоров. Он вырабатывает короткие (длительностью в несколько десятков наносекунд) импульсы, частотный спектр которых лежит в интервале от 400 Гц до 1000 МГц.

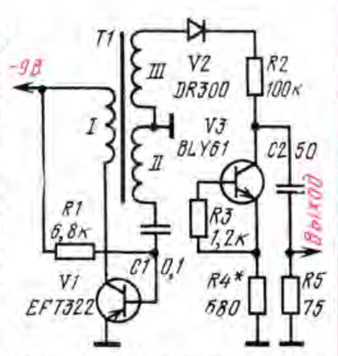
Непосредственно генератор выполнен на транзисторе *V3*, работающем в лавинном режиме. На транзисторе *V1* собран преобразователь напряжения.

В исходном состоянии транзистор *V3* закрыт. Когда напряжение на конденсаторе *C2* достигнет 50—70 В, транзистор *V3* пробивается. Конденсатор *C2* быстро разряжается через резисторы *R4*, *R5* и транзистор *V3*. Короткие импульсы амплитудой 10...15 В, возникающие на резисторе *R3*, поступают на выход генератора. Подбором резистора *R4* добиваются оптимальной длительности импульсов.

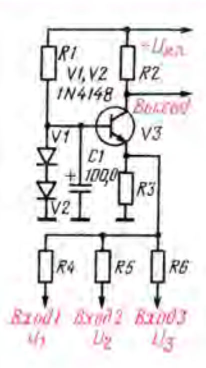
Трансформатор *T1* собран на магнитопроводе из электротехнической стали с площадью сечения 0,3 см². Обмотка *I* содержит 60 витков, обмотка *II* — 35 витков, обмотка *III* — 800 витков медного провода диаметром 0,1 мм.

«Tehnium» (СРР), 1977, № 10

Примечание редакции. В генераторе можно использовать транзисторы серий МП21 (*V1*), П416, П422—П423 (*V3*), диод Д206. В случае применения в качестве *V3* германиевого транзистора структуры *p-n-p* полярность включения диода *V2* следует изменить на противоположную.



СУММАТОР СИГНАЛОВ



На рисунке изображена принципиальная схема устройства, реализующего операцию сложения сигналов от нескольких источников (их число не ограничено). Сумматор представляет собой усилительный каскад на транзисторе *V3*, включенном по схеме с общей базой. Выходное напряжение транзистора зависит только от напряжения на его эмиттере.

Суммирование входных сигналов, которые подаются через ограничительные резисторы *R4*—*R6*, происходит на резисторе *R3*, включенном в цепь эмиттера транзистора. Приведенные ниже соотношения позволяют рассчитать режим работы сумматора в зависимости от числа источников сигнала (n) и напряжения питания: $I_К = 0{,}63/R3$, $R2 \approx 0{,}83\ R3 U_{и.п}$, $R4 = R5 = R6 = nR3$, $U_{вых} = (U_1 + U_2 + U_3)R2/R4$.

Сопротивления резисторов выражены в килоомах, ток — в миллиамперах, напряжения — в вольтах.

«Elektor» (ФРГ), 1977, № 7/8

Примечание редакции. В качестве транзистора *V3* в сумматоре можно использовать любой кремниевый транзистор. Диоды 1N4148 можно заменить на КД503А.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ИЗМЕРЯЮТ ПУЛЬС. Фирма «Тайм Компьютер» (США) выпустила наручные электронные часы, которые, кроме основной функции, могут еще и измерять пульс человека. Для этого на их корпусе установлен датчик, состоящий из передатчика и приемника, которые работают в инфракрасном диапазоне волн.

Для определения пульса нужно слегка прижать палец к передатчику и приемнику одновременно.

Принцип измерения пульса основан на том, что наполненный кровью капилляр и не наполненный по-разному поглощают ИК-излучение. Электронное устройство измеряет разницу в поглощении, вычисляет интервалы времени между максимумами и минимумами поглощения, а микро ЭВМ по этим данным вычисляет частоту пульса и при нажатии на соответствующую кнопку выдает информацию на цифровые индикаторы.

Новые электронные часы питаются от четырех миниатюрных батарей. Одного комплекта хватает на год работы при условии, если обладатель часов будет интересоваться временем и частотой пульса не больше 25 раз в сутки.

✱

НЕОБЫЧНЫЙ ДИКТОФОН изготовила американская фирма «Робот Резеарх». В нем вместо привычного носителя информации — магнитной ленты — использовано твердотельное запоминающее устройство. Новый диктофон выполняет все обычные функции ленточного магнитофона: запись, воспроизведение, перезапись, возврат к началу сообщения.

Область применения нового диктофона достаточно широка. Его, например, можно использовать в качестве автоматического информатора коротких сообщений.

Максимальная длительность записываемого и воспроизводимого сообщения — 12,5 с. На нагрузке сопротивлением 600 Ом диктофон развивает напряжение до 8 В. Напряжения питания нового диктофона — 5 и ±12 В.

✱

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ГОЛОВКА, предназначенная для использования в высококачественных громкоговорителях, выпущена в Австрии. Полоса частот, воспроизводимых головкой, — от 4 до 30 кГц (неравномерность по звуковому давлению не более 2 дБ). Коэффициент нелинейных искажений в этой полосе частот не превышает 1% при максимальном возбуждающем напряжении 15 В (эффективное значение). При напряжении 4 В головка развивает на расстоянии 46 см звуковое давление около 105 дБ. Входное сопротивление головки носит емкостный характер и уменьшается с 500 до 70 Ом при изменении частоты с 2 до 22 кГц. Масса головки — около 100 г.

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К100

Микросхемы серии К100, сведения о которых приведены здесь, оформлены в металлокерамическом корпусе 402.16-2. Напряжение питания — 5,2±0,5 В. Его подают на выводы *8* (—5,2 В) и *1, 16* (общий).

Функциональное назначение микросхем приведено в табл. 1.

Таблица 1

Микросхема	Функциональное назначение	Рисунок
К100ЛП107	Три элемента «Исключающее ИЛИ»	1
К100ТМ130	Два *D*-триггера	2
К100ТМ131	Два *D*-триггера	3
К100ТМ133	Четыре *D*-триггера	4
К100ТМ134	Два *D*-триггера	5
К100ТМ231	Два *D*-триггера	3

К100ЛП107

$I_{пот}$, мА, не более	28
$I^{1}_{вх}$, мкА, не более	
выводы *5, 7, 15*	265
выводы *4, 9, 14*	350
$I^{0}_{вх}$, мкА, не менее	0,5
$t^{1,0}_{зд}$, $t^{0,1}_{зд}$, нс, не более	3,9
U^1, В, не менее	—0,98
U^0, В, не более	—1,63

Рис. 1

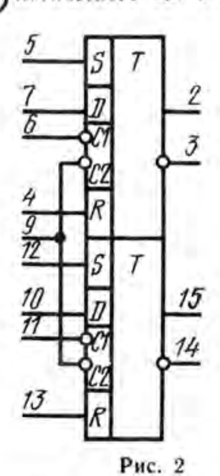
К100ТМ130

Прием информации триггером с входа *D* происходит тогда, когда на входах *C1* и *C2* — логический «0». При этом любое изменение информации на входе *D* передается на выходы триггера.

Запоминание информации триггером происходит в момент перехода сигнала на входе *C1* или *C2* из состояния логического «0» в логическую «1». Информация, запоминаемая триггером, определяется состоянием в этот момент входа *D*.

Если на один из входов синхронизации подать логическую «1», то триггер будет блокирован по другому входу синхронизации.

В течение времени, когда на входах *C1* и *C2* — логическая «1», триггер можно установить в единичное или нулевое состояние, подавая импульс на вход *S* или *R*. Установка происходит в момент перехода сигнала на входе *S* или *R* соответственно из состояния логического «0» в логическую «1».



D	*C1*	*C2*	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	Q_n
0	1	0	Q_n
0	1	1	Q_n
1	0	0	1
1	0	1	Q_n
1	1	0	Q_n
1	1	1	Q_n

ПРИМЕЧАНИЕ: Q_n — состояние на выходе микросхемы до прихода сигнала, Q_{n+1} — после прихода сигнала, Q_{n+1} = 1 — единичное состояние триггера, Q_{n+1} = 0 — нулевое.

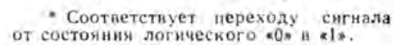
Рис. 2

К100ТМ131, К100ТМ231

Микросхемы К100ТМ131 и К100ТМ231 представляют собой два *D*-триггера типа «*M* — *S*» (каждый из них состоит из двух триггеров: *M* — основного, *S* — вспомогательного) с раздельными входами установки в «0» (*R*), в «1» (*S*), синхронизации (*C2*) и с общим входом синхронизации *C1*.

Особенность триггерных устройств, построенных по схеме «*M* — *S*», заключается в том, что в цепи между основным и вспомогательным триггерами включен инвертор, обеспечивающий однотактный режим работы триггерного устройства и предотвращающий перезапись информации во вспомогательный триггер во время записи информации основным триггером.

D	*C1*	*C2*	Q_{n+1}
0	0	0	Q_n
0	0	1*	0
0	1*	0	0
0	1*	1*	0
1	0	0	Q_n
1	0	1*	1
1	1*	0	1
1	1*	1*	1



* Соответствует переходу сигнала от состояния логического «0» в «1».

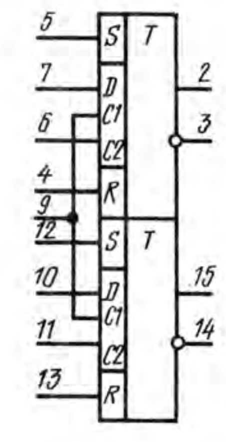


Рис. 3

Прием информации триггером *M* со входа *D* происходит в течение временного интервала, когда на входах *C1* и *C2* — логический «0». В это время триггер *S* хранит информацию, поступившую на него в предыдущем такте.

Запоминание информации происходит в момент перехода сигнала на входе *C1* или *C2* из состояния логического «0» в логическую «1». При этом триггер *M* переходит в режим хранения, а триггер *S* — приема информации. Информация, записанная в триггере *M*, поступает на выход. Таким образом, ни в один из моментов изменение информации на входе не передается непосредственно на выходы *D*-триггера.

Если на один из входов синхронизации подать логическую «1», то триггер будет блокирован по другому входу синхронизации.

Начало см. в «Радио», 1978, № 2, с. 57.

К100ТМ133

Микросхема К100ТМ133 представляет собой четыре D-триггера со стробирующими элементами на выходах триггеров, раздельными (для каждых из двух триггеров) стробирующими входами (входы G) и двумя входами синхронизации.

D	$C1$	$C2$	G	Q_{n+1}
0	0	0	0	Q_n
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	0	Q_n
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0

Рис. 4

Прием информации триггером со входа D происходит тогда, когда на входе $C1$ или $C2$ — логическая «1». Запоминание информации происходит в момент перехода сигнала на входах $C1$, $C2$ из состояния логической «1» в логический «0».

Если на вход G подан логический «0», а на входы $C1$ или $C2$ — «1», то любое изменение информации на входе D передается на выход триггера. Если же на вход G подана логическая «1», то независимо от состояния других входов на выходе триггера будет логический «0».

При синхронизации всех триггеров по общему для всех них входу $C1$ на входы $C2$ раздельной синхронизации подают логический «0» или, что равнозначно, их никуда не подключают. При раздельной синхронизации пар триггеров по входу $C2$ вход $C1$ оставляют свободным или на него подают логический «0».

К100ТМ134

Микросхема К100ТМ134 представляет собой два D-триггера с двумя входами синхронизации, один из которых $C1$ — общий. Каждый из триггеров имеет два информационных входа ($D1$ и $D2$). При подаче на подготовительный вход V логической «1» информация триггером записывается только со входа $D1$, при подаче логического «0» — только со входа $D2$.

Таблица 2

Параметр	К100ТМ130	К100ТМ131	Т100ТМ133	К100ТМ134	К100ТМ231
$I_{пот}$, мА, не более	35	56	75	55	65
$I^1_{вх}$, мкА, не более	220 (6, 11) 285 (4, 5, 7, 10, 12, 13)	220 (6, 11) 245 (7, 10) 265 (9) 330 (4, 5, 12, 13)	265 (3, 7, 9, 14) 350 (4, 5, 10, 12) 500 (13)	220 (6, 9—11) 290 (4, 5, 7, 12, 13)	220 (6, 7, 10, 11) 290 (9) 410 (4, 5, 12, 13)
$I^0_{вх}$, мкА, не менее	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
U^1, В, не менее	−0,98	−0,98	−0,98	−0,98	−0,98
U^0, В, не более	−1,63	−1,63	−1,63	−1,63	−1,63
$t^{1,0}_{зд.р}$, $t^{0,1}_{зд.р}$, нс, не более					
по входу C	4	4,5	5,4	5,5	3,3
по входу R	3,5	4,3	—	—	3,3
по входу D	3,5	—	4,4	4	—
по входу S	—	4,3	—	4,7	3,3
по входу G	—	—	3	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ. В скобках указаны номера выводов микросхем.

D	$C1$	$C2$	Q_{n+1}
0	0	0	0
0	0	1	Q_n
0	1	0	Q_n
0	1	1	Q_n
1	0	0	1
1	1	0	Q_n
1	0	1	Q_n
1	1	1	Q_n

Рис. 5

Прием информации триггером происходит тогда, когда на входы $C1$ и $C2$ подан логический «0». Запоминается информация при переходе сигнала на входе $C1$ или $C2$ из состояния логического «0» в логическую «1».

Параметры триггеров приведены в табл. 2.

Справочный листок подготовили Т. ШМАКОВА, Г. СТОЛБОВА, Р. ЛОГУНОВА

ЗАРУБЕЖНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ И ИХ СОВЕТСКИЕ АНАЛОГИ

Зарубежный транзистор	Приближенный аналог	Зарубежный транзистор	Приближенный аналог	Зарубежный транзистор	Приближенный аналог	Зарубежный транзистор	Приближенный аналог
2N59B	МП21Д	2N77	ГТ109Б	2N132	МГТ108В	2N206	МГТ108А
2N59C	МП21Д	2N94	МП38	2N132A	МГТ108В	2N207	МГТ108Г
2N60	МП20Б	2N104	МП40А	2N133	МГТ108Б	2N207A	МГТ108Г
2N60A	МП21В	2N105	ГТ109Б	2N139	ГТ109Е	2N207B	МГТ108Г
2N60B	МП21Д	2N107	ГТ115А	2N175	П27	2N215	МП40А
2N60C	МП21Г	2N109	МП20Б	2N178	П216Б	2N218	ГТ109Е
2N61	МП20А	2N123	МП42Б	2N186A	МП25Б, МП20А	2N220	П27А
2N61A	МП20В	2N128	ГТ310Д	2N189	МП25А	2N237	МП40А
2N61B	МП21Д	2N130	МГТ108А	2N190	МП25А	2N265	МГТ108Г
2N61C	МП21Г	2N131	МГТ108Б	2N191	МП25Б	2N273	МП39А
2N65	МП20А	2N131A	МГТ108Б	2N193	МП38		

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1977, № 4, 7, 9; 1978, № 2.

(Продолжение следует)

По следам наших выступлений

ОН ЛЮБИЛ МОЛОДЕЖЬ

В журнале «Радио» № 8 за 1976 год в заметке А. Николаева «Бухта имени радистки Марии Белки» есть несколько теплых слов о Николае Романовиче Дождикове — старейшем русском радиотелеграфисте, который в октябрьские дни 1917 года служил на Царскосельской радиостанции и участвовал в передаче первых декретов Советской власти. Мне хотелось бы подробнее рассказать читателям журнала об этом замечательном человеке, посвятившем работе в Арктике более тридцати лет жизни, о том, как много сделал ветеран революции для воспитания молодых радистов.

У Николая Романовича не проходило ни одной зимовки, во время которой он не подготовил бы в коллективе двух-трех радистов. Так было во время Нордвикской экспедиции в Кожевниково в 1945—1947 годах. В этот период приобрели знания и опыт, стали первоклассными радистами Нина Веревкина, Зина Стрижова, которая после Арктики работала на радиоцентре Министерства морского флота СССР, Женя Власов — прекрасный радист, ставший позднее руководителем Певекского радиоцентра. В 1947 году вышла в эфир Ляля Пестова, ставшая впоследствии первоклассной радисткой, а автор этих строк только начинал осваивать телеграфный ключ. Потом мне довелось работать в качестве радиста на ряде зимовок в Северном полярном бассейне.

13 мая 1947 года Николай Романович с женой выехал на материк. В Кожевниково они вернулись осенью 1948 года, вместе с ними вернулась и радистка Ляля Пестова.

В ноябре 1948 года я переехал в Нордвик, работал на радиоцентре оператором, а Николай Романович стал готовить нового радиста — Витю Семенова.

В заключение хочу сказать, что Николай Романович Дождиков горячо любил молодежь, уделял много времени ее воспитанию, передавал ей свой богатый опыт, всю теплоту своего щедрого сердца и свою благожелательность.

В. АНТРОПОВ

г. Москва

КУДА ПОЙТИ УЧИТЬСЯ

В редакцию журнала поступает много писем с просьбой сообщить адреса профессионально-технических училищ.

Выполняя пожелания читателей, публикуем список училищ, готовящих радиомехаников по ремонту бытовой радиоэлектронной техники, монтажников радиоаппаратуры и телеграфистов.

В городские профессионально-технические училища (ГПТУ) принимаются лица с 8-летним образованием, и учащиеся приобретают в них ту или иную специальность. Срок обучения — 1—1,5 года. В средние городские профессионально-технические училища (СГПТУ) также принимаются лица с 8-летним образованием, но учащиеся в них помимо специальности получают и десятилетнее образование. Срок обучения — до трех лет. В отличие от других училищ выпускникам СГПТУ выдается диплом. В технические училища (ТУ) принимаются лица с 10-летним образованием, и срок обучения по специальности в этих училищах — 1—1,5 года.

Алатырь, Тюм. обл., ул. Московская, 157, ГПТУ № 3; **Киев,** бул. Лепсе, 8, ТУ № 13; **Киев,** бул. Шевченко, 27, ГПТУ № 2; **Кишинев,** ул. Измайловская, 46, ТУ № 6; **Кировабад,** ул. А. Мамедова, 16, ТУ № 89; **г. Киров,** ул. Дрилевского, 67, ТУ № 8; **Кировоград,** ул. Инициативная, 16, ТУ № 1; **Корсаков,** Сах. обл., ГПТУ № 8; **Клинцы,** Брянск. обл. ул. Октябрьская, 98-17, ТУ № 2; **Куйбышев,** ул. Псковская, 1, ГПТУ № 5; **Курск,** ул. С. Перовской, 16, СГПТУ № 4; **Кутаиси,** ул. Цулукидзе, 189, СГПТУ № 67; **Курган,** пр. Энергетиков, 68, ТУ № 2: **Ленинград,** пр. Волковский, 4А, ТУ № 69; **Ленинакан,** ул. Студенческая, 2, зд. 3, СГПТУ № 47; **Ленинск,** Андиж. обл., ул. Пушкина, 23, ПТУ № 123; **Липецк,** 398024, ул. Папина, Студенческий городок, 2, СГПТУ № 28; **Люберцы,** пос. им. Ф. Э. Дзержинского, ул. Советская, 19/9, ГПТУ № 50; **Магнитогорск,** пр. К. Маркса, 39, ТУ № 55; **Минск,** ул. Кедышко, 4, ТУ № 10; **Москва,** 2-й проезд Марьиной Рощи, 8/11, СГПТУ № 10; **Москва,** ул. Приорова, 26, СГПТУ № 22; **Москва,** ул. Подъемная, 15, СГПТУ № 36; **Москва,** ул. Ярославская, 14, ГПТУ № 57; **Москва,** ул. Свободы, 33, СГПТУ № 149; **Москва,** Рязанский просп., 13, СГПТУ № 157; **Москва,** ул. Радио, 6/4, ТУ № 38; **Москва,** ул. Ввведенского, 1, СГПТУ № 151; **Москва,** Ново-Хорошевский пр., 1, ГПТУ № 5; **Москва,** Б. Каменщики, 7, СГПТУ № 14; **Мукачево,** ул. Духновича, 32, ПТУ № 7; **Новая Каховка,** ул. Первомайская, 3, ТУ № 1; **Нукус,** ул. Кунградская, 1/31, ТУ № 61; **Новосибирск,** 69, п. КСМ-2, ГПТУ № 51; **Орджоникидзе,** ул. Ватутина, 118, ТУ № 1; **Орджоникидзе,** ул. Церетели, 14, СГПТУ № 2; **Омск,** 644010, ул. Декабристов, 121, ТУ № 5; **Павлодар,** ул. Павлова, 10, ГПТУ № 76; **Пенза,** ул. Володарского, 2, ТУ № 4; **Петрозаводск,** ул. Куйбышева, 7, ГПТУ № 1; **Пермь,** 22, ул. Танкистов, 46, ТУ № 5; **Приозерск,** ул. Чапаева, 19, СГПТУ № 5; **Подольск,** ул. Большая Зеленовская, 82/54, ГПТУ № 12; **Полтава,** ул. Котляревского, 20/8, ТУ № 1; **Рузаевка,** Морд. АССР, пер. Переходный, 3, ТУ № 6; **Рудный,** 3, Кустанайской обл., пос. ФЗО, ТУ № 10; **Ростов-на-Дону,** ул. Социалистическая, 126, ТУ № 4; **Ряжск,** Ряз. обл., ул. Красной Армии, 43, СГПТУ № 15; **Салехард,** Тюмен. обл., ул. Маяковского, 18, ГПТУ № 12; **Саранск,** пос. Ялга, з-д Медоборудования, ТУ № 2; **Саранск,** ул. Володарского, 22, ТУ № 4; **Свердловск,** ул. Красных Командиров, 11а, ГПТУ № 25; **Смоленск,** Б. Сортировочная, пр. Дзержинского, 3, ГПТУ № 13; **Стерлитамак,** ул. Ивлева, 9, ГПТУ № 21; **Сыктывкар,** ул. Катаева, 39, СГПТУ № 28; **Талды-Курган,** ул. Ленина, 173, СГПТУ № 54; **Таллин,** ул. Котка, 12, ТУ № 19; **Тбилиси,** ул. Чичинадзе, 10, ТУ № 74; **Тбилиси,** Глдаусский массив, ул. Кергеуская, 5, ПТУ № 80; **Томск,** ул. Ленина, 22, СГПТУ № 6; **Тюмень,** 625008 Чорвишевский тракт, Каменинского р-на, ТУ № 30; **Тюмень,** ул. Герцена, 74, ТУ № 1; **Ульяновск,** ул. Транспортная, 54, ТУ № 2; **Ургенч,** ул. Набережная, 14, ТУ № 117; **Уфа,** ГПТУ № 2; **г. Фрунзе,** 8, ул. Фучика, 37, ТУ № 7; **г. Фрунзе,** 720001, Ленинский пр., 225, ТУ № 1; **Херсон,** ул. Баку, 8/2, ТУ № 2; **Харьков,** ул. Мало-Панасовская, 1, ПТУ № 4; **Целиноград,** 473014, ул. Сары-Булакская, 14, ТУ № 187; **пос. Чартак,** Янгикурганского р-на, Наманганской обл., СГПТУ № 111; **Челябинск,** ГПТУ № 23; **Чебоксары,** просп. Ленина, 9, ГПТУ № 1; **Чимкент,** ул. Орджоникидзе, 12а, ПТУ № 38; **Чита,** ул. Индустриальная, 18, ТУ № 3; **Шяуляй,** ул. Пагетю, 46, ТУ № 47; **Юрга,** Кемер. обл., ул. Заводская, 23, ТУ № 79; **Якутск,** ул. А. Матросова, 29, ТУ № 8; **Ярославль,** пос. Октябрьский, 19, ГПТУ № 18.

О наличии училищ в других городах можно узнать в областных и республиканских управлениях профессионально-технического образования.

Брянское областное управление — Брянск, ул. Калинина, 86; **Владимирское** областное управление — г. Владимир, 25, просп. Октябрьский, 14; **Витебское** областное управление — Витебск, 15, ул. Ленина, 8; Горьковское областное управление — г. Горький, ул. Фигнера, 18; **Кабардино-Балкарское** республиканское управление — Нальчик, ул. Ногмова, 2; **Калининградское** областное управление — Калининград, просп. Советский, 13; **Калужское** областное управление — **Калуга,** ул. Салтыкова-Щедрина, 1; **Курское** областное управление — Курск, ул. Урицкого, 20; **Крымское** областное управление — Симферополь, просп. Кирова, Дом Советов; **Ленинградское** городское управление — Ленинград, Д-11, ул. Инженерная, 9; **Ленинградское** областное управление — Ленинград, ул. Мойка, 48; **Львовское** областное управление — Львов, 5, площ. Я. Галана; 2; **Марийское** республиканское управление — Йошкар-Ола, ул. Краснофлотская, 17; Главное управление профессионально-технического образования **г. Москвы** — Москва, Ж-64, ул. Нижне-Радищевская, 12; **Московское** областное управление — Москва, Третьяковский пр., 1/19; **Новгородское** областное управление — Новгород, ул. Суворовская, 8; **Новосибирское** областное управление — Новосибирск, Красный просп., 83; **Омское** областное управление — Омск, ул. Чкалова, 25; **Пермское** областное управление — **Пермь,** ул. Культуры, 26; **Рязанское** областное управление — Рязань, ул. Полевая, 38; **Саратовское** областное управление — Саратов, ул. Советская, 46; **Северо-Осетинское** республиканское управление — г. Орджоникидзе, ул. Куйбышева, 22; **Татарское** республиканское управление — Казань, ул. Дзержинского, 3; **Тульское** областное управление — Тула, ул. Металлистов, 2; **Удмуртское** республиканское управление — Ижевск, центр, ул. В. И. Ленина, 56; **Ульяновское** областное управление — Ульяновск, почтамт, ул. Л. Толстого, 64; **Хмельницкое** областное управление — Хмельницкий, ул. Красноармейская, 5; **Челябинское** областное управление — Челябинск, ул. Тимирязева, 36; **Якутское** республиканское управление — Якутск, 20, ул. Ломоносова, 33; Государственный комитет **Армянской ССР** — Ереван, центр, ул. Абовяна, 8; Государственный комитет **Латвийской ССР** — Рига, ГСП, бул. Коммунаров, 1; Государственный комитет **Литовской ССР** — Вильнюс, ГСП-8, ул. Пакалнес, 19.

С вопросами об условиях поступления в училища, о возможности предоставления общежития и др. следует обращаться в училища или управления.

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39

Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-10668 сдано в набор 5/-78 г. Подписано к печати 17/II-78 г. Формат 84×108[1]/16. Объем 4,25 печ. л. усл. печ. л. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 54 Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области

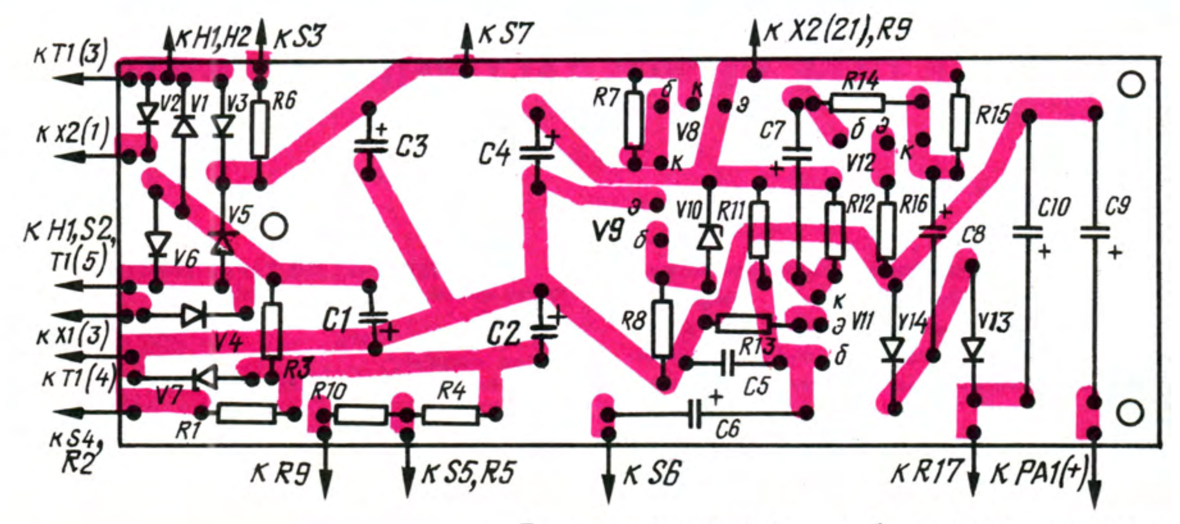
ШКОЛЬНАЯ МЕТЕОСТАНЦИЯ

(см. статью на с. 58—59)

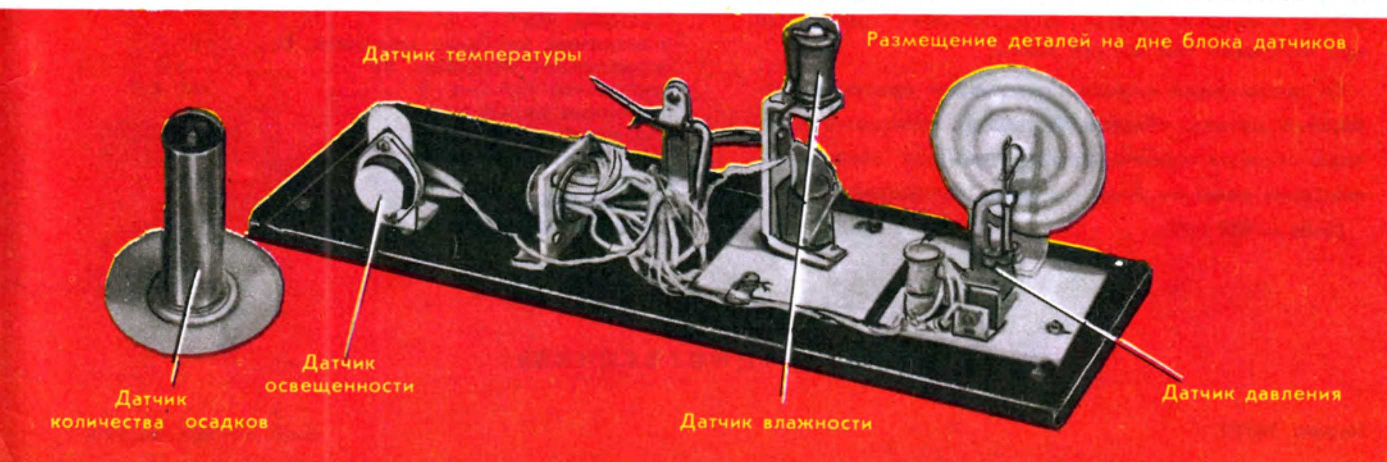
Датчик направления ветра

Датчик скорости ветра

Общий вид блока датчиков

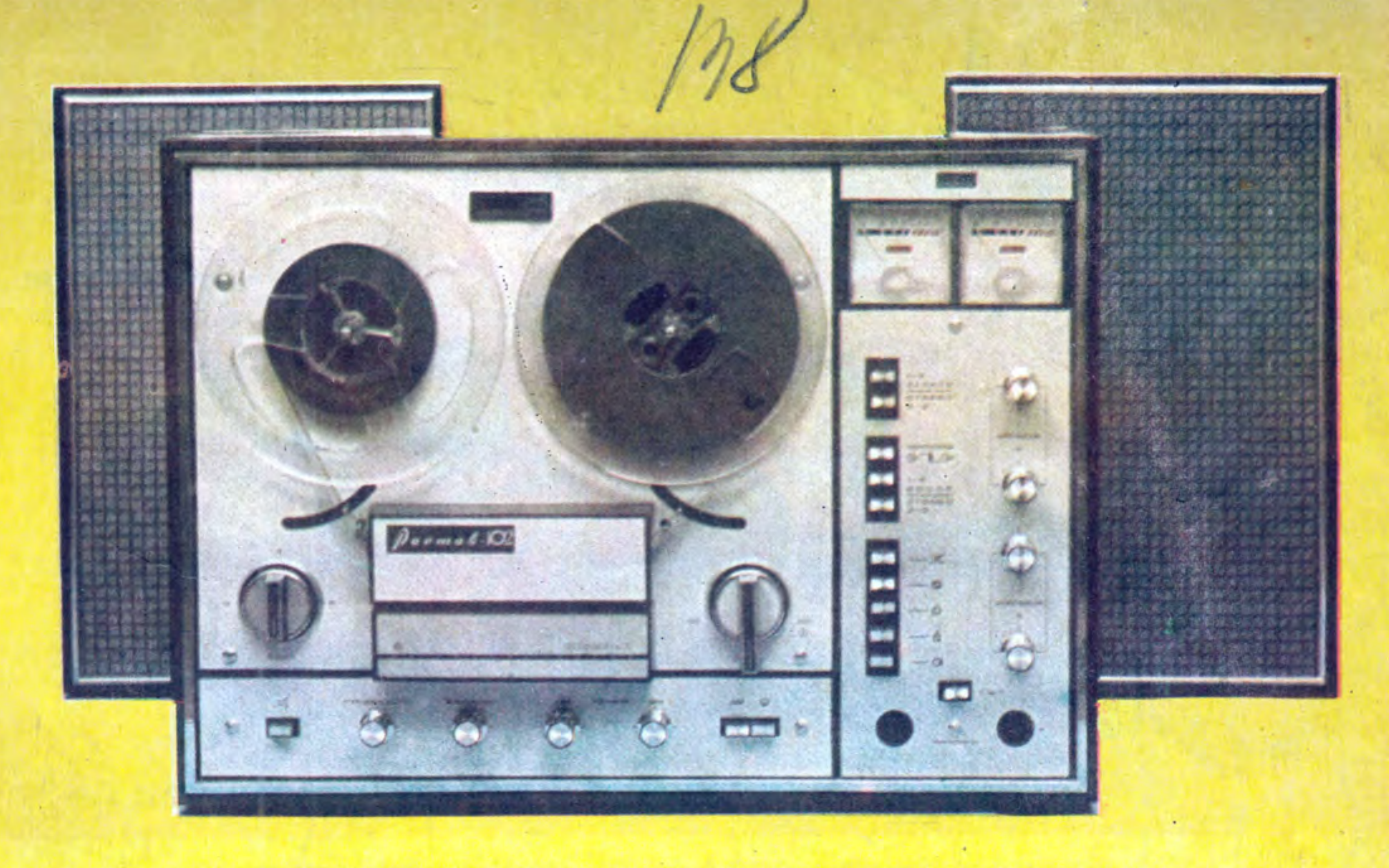


Печатная плата измерительного блока и схема соединений деталей



Размещение деталей на дне блока датчиков

138



НОВЕЙШИЕ ДОСТИЖЕНИЯ РАДИОТЕХНИКИ ВОПЛОТИЛ В СЕБЕ ПЕРВОКЛАССНЫЙ МАГНИТОФОН

«РОСТОВ-102-СТЕРЕО»

С помощью магнитофона «Ростов-102-стерео» можно выполнять самые разнообразные записи. Например, трюковые — путем смешивания сигналов со входа «микрофон» и любого другого, перезаписи с дорожки на дорожку с одновременным добавлением новой программы.

Магнитофон удобен в обращении, снабжен разнообразными сервисными устройствами: пультом дистанционного управления, трехдекадным счетчиком ленты с кнопкой сброса, стрелочными индикаторами уровня записи в каждом канале, автоматической остановкой при окончании или обрыве ленты.

От предыдущей модели, завоевавшей признание любителей музыки, «Ростов-102-стерео» отличается наличием системы шумоподавления, которая значительно повышает качество записи и воспроизведения.

Цена — 850 руб.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Число дорожек записи и воспроизведения	4
Тип магнитной ленты	А 4407-6Б
Номер катушки	18
Скорость движения магнитной ленты, см/с	19,05; 9,53; 4,76
Рабочий диапазон частот, Гц	40—18 000; 40—14 000; 63—8000
Коэффициент детонации, %	±0,1; ±0,2; ±0,5
Входное сопротивление акустической системы, Ом	8
Номинальная выходная мощность, Вт	2×6
Потребляемая мощность, Вт	150
Напряжение питания, В	127, 220
Габаритные размеры, мм	
магнитофона	540×400×215
акустической системы	422×272×234
Масса, кг	
магнитофона	25
акустической системы	8,5

ЦКРО «Радиотехника»

Индекс 70772

Цена номера 50 коп.